



**TUGAS AKHIR – RC 145501**

**METODE PELAKSANAAN PEMBANGUNAN  
BENDUNGAN TUGU KECAMATAN TUGU KABUPATEN  
TRENGGALEK**

**KHODRAT SHOFYAN AJI  
NRP. 3113.030.020**

**AMELIA YUSEFA  
NRP. 3113.030.034**

**Dosen Pembimbing  
Ir. ISMAIL SA'UD, M. MT  
NIP. 19600517 198903 1 002**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK SIPIL  
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2016**



**APPLIED FINAL PROJECT – RC 145501**

**IMPLEMENTATION METHOD OF TUGU DAM  
CONSTRUCTION KECAMATAN TUGU KABUPATEN  
TRENGGALEK**

**KHODRAT SHOFYAN AJI  
NRP. 3113.030.020**

**AMELIA YUSEFA  
NRP. 3113.030.034**

**SUPERVISOR  
Ir. ISMAIL SA'UD, M. MT  
NIP. 19600517 198903 1 002**

**DIPLOMA III CIVIL ENGINEERING  
Planning and Civil Engineering Faculty  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA  
2016**

## LEMBAR PENGESAHAN

METODE PELAKSANAAN PEMBANGUNAN BENDUNGAN  
TUGU KECAMATAN TUGU KABUPATEN TRENGGALEK

### LAPORAN TUGAS AKHIR TERAPAN

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Amd Teknik

Konsentrasi Bangunan Air  
Program Studi Diploma Teknik Sipil  
Fakultas Teknik sipil dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya

Surabaya, 30 Juni 2016

Disusun Oleh :

Mahasiswa I



Khodrat Shofyan Aji

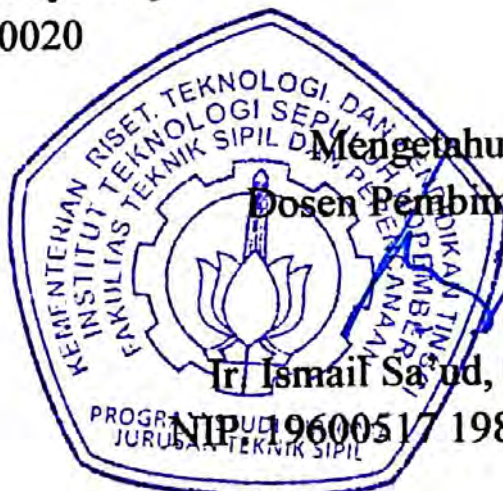
3113030020

Mahasiswa II



Amelia Yusefa

3113030034



Mengetahui,  
Dosen Pembimbing

Ir. Ismail Sa'ud, M. MT

NIP. 19600517 198903 1 002

27 JUL 2016

**LEMBAR PERNYATAAN  
PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini saya :

Nama : Khodrat Shofuon Aji / Amelia Tusefa  
Nrp. : 3113030020 / 3113030030  
Jurusan / Fak. : D-3 Teknik Sipil / FTSP  
Alamat kontak : Ds. Bukur - Jwon - Madiun  
a. Email : Amelia.tusefa@gmail.com / khodrataji@gmail.com  
b. Telp/HIP : 08977933816 / 085736509099

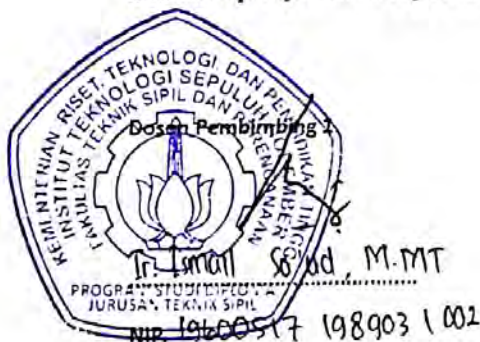
Menyatakan bahwa semua data yang saya *upload* di Digital Library ITS merupakan hasil final (revisi terakhir) dari karya ilmiah saya yang sudah disahkan oleh dosen penguji. Apabila dikemudian hari ditemukan ada ketidaksesuaian dengan kenyataan, maka saya bersedia menerima sanksi.

Demikian perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalti-Free Right*) kepada Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Metode Pelaksanaan Pembangunan Bendungan Tugu Kecamatan Tugu Kabupaten Trenggalek

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia menanggung secara pribadi, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini tanpa melibatkan pihak Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Dibuat di : Surabaya

Pada tanggal : 20 Juni 2016

Yang menyatakan,

Amelia Tusefa

Nrp. 3113030034

Khodrat S.A

Nrp. 3113030020

**KETERANGAN :**

Tanda tangan pembimbing wajib dibubuhi stempel jurusan.

Form dicetak dan diserahkan di bagian Pengadaan saat mengumpulkan hard copy TA/Tesis/Disertasi.

## URAIAN SINGKAT

### METODE PELAKSANAAN PEMBANGUNAN BENDUNGAN TUGU KECAMATAN TUGU KABUPATEN TRENGGALEK

Nama : Khodrat Shofyan Aji  
NRP : 3113030020  
Nama : Amelia Yusefa  
NRP : 3113030034  
Jurusan : Diploma III Teknik Sipil  
Dosen Pembimbing : Ir. Ismail Sa'ud, M.MT

Tugas Akhir dengan judul “Metode Pelaksanaan Pembangunan Bendungan Tugu Kecamatan Tugu Kabupaten Trenggalek” merupakan penelitian analitis tentang metode pelaksanaan dalam pembangunan bendungan Tugu untuk mengetahui berbagai jenis pekerjaan, kebutuhan alat berat, jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan, Rencana Anggaran Biaya, serta jadwal pelaksanaan pada proyek pembangunan Bendungan Tugu.

Permasalahan yang dialami masyarakat kabupaten Trenggalek setiap tahun adalah terjadinya banjir saat musim hujan, sedangkan pada musim kemarau terjadi kekeringan, sehingga sulit mendapatkan kebutuhan air untuk irigasi dan kebutuhan air baku pada musim kemarau. Melihat kondisi tersebut, maka pemerintah provinsi jawa timur khususnya Kabupaten Trenggalek membangun bendungan tugu yang terletak di desa Nglinggis, kecamatan Tugu, kabupaten Trenggalek.

Dalam penulisan tugas akhir ini menggunakan metode pelaksanaan menyesuaikan pekerjaan yang ada dilapangan sehingga data yang diperoleh dari lapangan dapat kami gunakan untuk menghitung volume pekerjaan, jumlah alat berat yang dibutuhkan, produktifitas alat berat, kebutuhan bahan dan

material, kebutuhan tenaga kerja, rencana anggaran biaya hingga mendapatkan kurva S. Sehingga dalam pelaksanaan pembangunan bendungan tugu ini dapat diselesaikan tepat waktu dan sesuai dengan anggaran biaya yang disediakan.

Kata kunci : Metode pelaksanaan Bendungan, alat berat, biaya.

**ABSTRACT**  
**IMPLEMENTATION METHOD OF TUGU DAM**  
**CONSTRUCTION KECAMATAN TUGU KABUPATEN**  
**TRENGGALEK**

*Student Name* : Khodrat Shofyan Aji  
*NRP* : 3113030020  
*Student Name* : Amelia Yusefa  
*NRP* : 3113030034  
*Departement of* : Diploma III Civil Engineering  
*Supervisor* : Ir. Ismail Sa'ud, M.MT

*Applied Final Project with title "Implementation Method Of Tugu Dam Construction kecamatan Tugu Kabupaten Trenggalek" representing analytical research about implementation method in development of Tugu Dam to know various work type, requirement of heavy equipment, amount of required labour, Cost Estimate, and also implementation schedule at project of development of Tugu Dam.*

*Problems of kabupaten Trenggalek which happened every year is flood when rainy season, and dryness while dry season, it's make people difficult to get water required for their irrigation and standard water for their daily activity. Because of this condition, the government of east jawa specially kabupaten Trenggalek build Tugu Dam, which located in countryside of Nglinggis, Kecamatan Tugu, Kabupaten Trenggalek.*

*In This writing applied final Prospect is using implementation method accomodating applied in project/field so that obtained data of field earn us use to count/calculate work volume, amount of required heavy equipment, heavy equipment productivity, requirement of material, requirement of labour, cost estimate till get S curve. So that implementation of Tugu Dam can be finished on schedule and as according to provided budget.*

*Keyword : implementation Method of Dam, heavy equipment, Cost Estimate.*

## DAFTAR ISI

URAIAN SINGKAT .....	ii
ABSTRACT .....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan .....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Lokasi Studi .....	4
BAB II KONDISI PERENCANAAN BENDUNGAN TUGU .....	5
2.1 Umum.....	5
2.2. Data Teknis Hasil Perencanaan .....	6
BAB III LANDASAN TEORI .....	11
3.1 Metode dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan .....	11
3.2 Sosial Masyarakat.....	12
3.3 <i>Network Planning</i> .....	12
3.3.1. <i>Microsoft Project</i> .....	13
3.3.1.1. <i>Start Date</i> .....	13



3.3.1.2. <i>Finish Date</i> .....	14
3.3.1.3. <i>Schedule from</i> .....	14
3.3.1.4. <i>Current Date</i> .....	14
3.3.1.5. <i>Status Date</i> .....	14
3.3.1.6. <i>Calendar</i> .....	14
3.3.1.7. <i>Priority</i> .....	15
3.3.1.8. <i>Fase Penjadwalan</i> .....	15
3.4. Lintasan Kritis .....	17
3.5. Kurva S dan Koridor Operasional .....	18
3.6. Alat Berat .....	19
3.6.1 Sumber Alat Berat .....	19
3.6.2. Jenis – jenis Alat Berat yang digunakan.....	20
3.6.3 Hitungan Kapasitas Produksi .....	33
3.6.4. Data Alat Berat .....	33
BAB IV METODOLOGI .....	40
4.1 Penjelasan.....	41
4.1.1 Persiapan : .....	41
4.1.2 Studi Literatur.....	41
4.1.3 Pengumpulan Data : .....	41
4.1.4 Analisa Pekerjaan. ....	41
4.1.6 Kebutuhan Alat Berat .....	42
4.1.7 Kebutuhan Bahan. ....	42
4.1.8 Kebutuhan Tenaga.....	42

4.1.9 Analisa Rencana Anggaran Biaya (RAB). .....	42
4.1.10 Penjadwalan Pekerjaan. ....	42
<b>BAB V METODE PELAKSANAAN DAN ANALISIS DATA</b>	<b>44</b>
5.1 Analisa Pekerjaan .....	44
5.2 Metode Pelaksanaan .....	45
5.2.1 Pekerjaan persiapan .....	45
5.2.2 Pekerjaan uitzet lapangan .....	46
5.2.3 Pekerjaan galian pengelak.....	46
5.2.4 Pekerjaan dewatering.....	46
5.2.5 Pekerjaan bendungan utama .....	47
5.2.6 Pekerjaan bangunan pelimpah .....	47
5.2.7 Pekerjaan bangunan pengambil .....	48
5.2.8 Pekerjaan rumah irigasi/power house .....	48
5.2.9 Pekerjaan jalan .....	48
5.2.10 Pekerjaan bangunan fasilitas.....	49
5.2.11 Pekerjaan listrik .....	49
5.3 Analisa Volume Pekerjaan .....	49
5.4 Analisa Perhitungan Penggunaan Alat Berat.....	57
5.5 Rekapitulasi Alat Berat .....	182
5.6 Analisa Harga Satuan Pekerjaan .....	193
5.7 Rencana Anggaran Biaya .....	293
5.8 Analisa kebutuhan Material .....	303
5.9 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya.....	313

5.9 Network Planning.....	314
5.10 Kurva S.....	322
BAB VI KESIMPULAN.....	323
SARAN .....	325
DAFTAR PUSTAKA.....	326

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Faktor untuk kondisi manajemen dan kondisi lapangan kerja.....	36
Tabel 3.2 Faktor konversi untuk kedalaman penggalian dan sudut putaran dari <i>backhoe</i> .....	36
Tabel 3.3 Faktor pengisian.....	37
Tabel 3.4 Jenis material dan ukuran <i>bucket</i> .....	37
Tabel 3.5 Kecepatan Gilas Alat.....	38
Tabel 3.6 Lebar gilas efektif.....	38

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Lokasi proyek Bendungan Tugu berada di desa Nglinggis, Kecamatan Tugu, Kabupaten Trenggalek Jawa Timur. Wilayah Kabupaten Trenggalek terletak pada koordinat  $111^{\circ} 24'$  hingga  $112^{\circ} 11'$  bujur timur dan  $7^{\circ} 63'$  hingga  $8^{\circ} 34'$  lintang selatan dengan luas wilayah  $1.261,40 \text{ km}^2$  dihuni oleh  $\pm 700.000$  jiwa. Wilayah Kabupaten Trenggalek terdiri atas 14 kecamatan, yang dibagi lagi atas sejumlah 152 desa dan 5 kelurahan. Bendungan Tugu ini sebagian besar berada di desa Nglinggis dan sebagian kecil berada kecamatan Sawo kabupaten Ponorogo. Saat musim penghujan, masyarakat Trenggalek mengalami banjir dan musim kemarau mengalami kekeringan. Karena itulah, sebagai salah satu alternatif untuk mengatasi banjir dan kekeringan, pemerintah setempat membangun Bendungan Tugu. Bendungan Tugu berfungsi sebagai menyediakan air irigasi dengan luas lahan 1200 Ha dan untuk memenuhi kebutuhan air baku untuk industry dan rumah tangga mencapai 400 liter/detik,serta mampu mengembangkan dan meningkatkan produksi sector perikanan air tawar, serta meningkatkan sector pariwisata.

Bendungan Tugu merupakan bendungan urugan batu dengan lapisan kedap air di muka (*concrete face rockfill dam*) pekerjaan bendungan type urugan ini meliputi pembuatan maindam, bangunan pelimpah (*spillway*), pondasi, pintu air, kanal, dan katup. Bangunan pelimpah (*spillway*) Adalah bangunan beserta intalasinya untuk mengalirkan air banjir yang masuk ke dalam waduk agar tidak membahayakan keamanan bendungan.

Bagian-bagian penting daribangunan pelimpah yaitu Saluran pengarah dan pengatur aliran Digunakan untuk mengarahkan dan mengatur aliran air agar kecepatan alirannya kecil tetapi debit airnya besar. Saluran pengangkut debit air, makin besar perbedaan antara permukaan air tertinggi di dalam waduk dengan permukaan air sungai di sebelah hilir bendungan.

Dalam pembangunan bendungan Tugu ini membutuhkan metode pelaksanaan yang meliputi: pekerjaan persiapan(pembersihan lahan/land clearing dan stripping, mobilisasi, jalan kerja, pembuatan direksi keet, dan papan nama proyek, pembuatan bangunan sarana dan prasarana gedung kantor, gudang workshop, dan penyediaan air bersih dan penerangan. dan jalan penghubung dari jalan raya ke lokasi proyek.),pembuatan saluran pengelak, penggalian tanah dan digunakan untuk membuat cofferdam hulu dan hilir. perbaikan talud saluran pengelak dengan grouting dan pembuatan tirai di bawah cofferdam hulu dan hilir,uitzet lapangan (memindahkan dari gambar rencana/ gambar kerja ke kondisi lapangan, untuk tata letak dari rencana pembangunan kantor lapangan, basecamp, gudang/workshop, as bendung, titik awal dan akhir saluran pengelak dan posisi as cofferdam hulu dan hilir dan penempatan patok-patok bantu yang aman dari galian dan timbunan tanah.), persiapan kisdam darurat di hulu dan hilir rencana cofferdam untuk mengarahkan aliran sungai, penggalian tanah pondasi yang dapat dilakukan jika saluran pengelak sudah berfungsi, selain itu harus disiapkan haul road untuk pengangkutan hasil galian, pengecoran pelimpah, pengecoran beton secara masal (mass concrete), tahapan-tahapannya dibagi-bagi

menurut bidang-bidang horizontal dan vertical. proses pelaksanaan pembuatan tubuh bendung.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang diatas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apa sajakah macam dan jenis pekerjaan, kebutuhan alat berat dan tenaga kerja pada proyek pembangunan Bendungan Tugu ?
2. Berapa Anggaran Biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan pembangunan Bendungan Tugu?
3. Bagaimana dengan metode pelaksanaan pada pekerjaan proyek pembangunan Bendungan Tugu yang efektif dan efisien terhadap waktu?

## **1.3 Tujuan**

Adapun tujuan dalam penulisan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui macam dan jenis pekerjaan, jenis dan jumlah kebutuhan alat berat, tenaga kerja pada proyek pembangunan Bendungan Tugu.
2. Mengetahui Rencana Anggaran Biaya pada proyek pembangunan Bendungan Tugu.
3. Mengetahui jadwal pelaksanaan pada pekerjaan proyek pembangunan Bendungan Tugu.

## **1.4 Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan diatas, maka batasan masalah yang akan dibahas dalam tugas akhir ini hanya pada pekerjaan sipil. Berikut batasan – batasan yang akan kami bahas:

1. volume dan jenis pekerjaan sama dengan lapangan.
2. Perencanaan metode pelaksanaan yang tepat pada proyek pembangunan bendungan tugu.

3. Perencanaan durasi penyelesaian pekerjaan pada proyek pembangunan Bendungan Tugu.
4. Perencanaan kebutuhan alat berat dan tenaga manusia.
5. Perencanaan waktu yang tepat dan efisien untuk pelaksanaan proyek pembangunan Bendungan Tugu

### 1.5 Lokasi Studi

Desa Nglinggis, merupakan salah satu desa di wilayah Kecamatan Tugu, Kabupaten Trenggalek Jawa Timur. Dan merupakan daerah perbatasan dengan kabupaten ponorogo bagian selatan.



*gambar 1-1 Peta Kabupaten trenggalek*



*gambar 1-2 Peta Lokasi Proyek*



## **BAB II**

### **KONDISI PERENCANAAN BENDUNGAN TUGU**

#### **2.1 Umum**

Pembangunan Bendungan Tugu yang terletak di desa Nglinggis, Kecamatan Tugu, Kabupaten Trenggalek Jawa Timur merupakan proyek baru. Dalam pelaksanaan pembangunan Bendungan terdiri dari beberapa bangunan yang harus dibangun dan pekerjaan sebagai penunjang suksesnya proyek tersebut, diantaranya adalah system pengelak, cofferdam, bangunan pelimpah (*spillway*), bangunan pengambilan, dan maindam. Bangunan pelimpah (*spillway*) dalam bendungan urugan merupakan bangunan yang sangat penting. Karena bendungan type urugan memiliki kelemahan yaitu tidak mampu menahan limpasan di atas mercunya apabila debit banjir suatu bendungan diperkirakan akan berkapasitas besar dibandingkan volume waduknya, dimana limpasan – limpasan yang terjadi diatas mercunya menyebabkan longsoran-longsoran pada lereng hilir yang menyebabkan bendungan jebol. Pada beberapa pembangunan bendungan menunjukkan bahwa harga bangunan pelimpahnya mencapai 50% dari harga bendungan secara keseluruhan sehingga diperlukan metode pelaksanaan yang aplikasinya berupa ketepatan dan efisiensi terhadap biaya, mutu serta waktu selama proyek berlangsung sangat diperlukan.

## 2.2. Data Teknis Hasil Perencanaan

Data teknis Bendungan Tugu berdasarkan hasil perencanaan yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

### a. Waduk :

• Daerah Aliran Sungai	:43,60 km <sup>2</sup>
• Debit rata-rata tahunan	:1,33 m <sup>3</sup> /detik
• Curah hujan rata <sup>2</sup> tahunan	:1,959 mm
• Debit PMF	
Debit <i>Inflow</i> PMF	:1.136,60 m <sup>3</sup> /detik
Debit <i>Outflow</i> PMF	:1.099,118 m <sup>3</sup> /detik
Elevasi Muka Air PMF	:El. 258,238 m
• Debit Q <sub>1000</sub>	
Debit <i>Inflow</i> Q <sub>1000</sub>	:670,95 m <sup>3</sup> /detik
Debit <i>Outflow</i> Q <sub>1000</sub>	:637,949 m <sup>3</sup> /detik
Elevasi Muka Air Q <sub>1000</sub>	:El. 256,545 m
• Debit Q <sub>100</sub>	
Debit <i>Inflow</i> Q <sub>100</sub>	:368,984 m <sup>3</sup> /detik
Debit <i>Outflow</i> Q <sub>100</sub>	:340,997 m <sup>3</sup> /detik
Elevasi Muka Air Q <sub>100</sub>	:El. 255,181 m
• Debit Q <sub>25</sub>	
Debit <i>Inflow</i> Q <sub>25</sub>	:252,70 m <sup>3</sup> /detik
Debit <i>Outflow</i> Q <sub>25</sub>	:217,83 m <sup>3</sup> /detik
Elevasi Muka Air Q <sub>25</sub>	:El. 201,64 m
• Muka Air Normal (MAN)	:El. 252,20 m
• Muka Air Rendah (MAR)	:El. 215,50 m
• Kapasitas Tampungan Bruto	:9,80 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
• Kapasitas Tampungan Effektif	:8,18 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
• Kapasitas Tampungan Mati	:1,62 x 10 <sup>6</sup> m <sup>3</sup>
• Luas Daerah Genangan (HWL)	:41,70 Ha
• Hujan tahunan rata-rata	:1.959 mm

## b. Sistem Pengelak

### Saluran Pengelak

- Tipe : Konduit beton (2 ubang )
- Dimensi : 2 buah @ 3,20 m L x 3,20 m T
- Debit Rencana :  $Q_{25} = 252,70 \text{ m}^3/\text{dt}$
- Elevasi *Inlet* Konduit : El. 192,00 m
- Elevasi *Outlet* Konduit : El. 176,00 m
- Panjang Konduit : 545,00 m

### Bendung Pengelak (*Cofferdam*)

#### • Cofferdam Hulu

- Tipe : Urugan batu dengan inti miring
- Elevasi Puncak : El. 203,50 m
- Lebar Puncak : 8,00 m
- Panjang : 191,00 m
- Kemiringan, Hulu : 1 : 2,25
- Hilir : 1 : 2,00

#### • *Cofferdam* Hilir

- Tipe : Urugan batu
- Elevasi Puncak : El. 198,50 m
- Lebar Puncak : 8,00 m
- Panjang : 281,00 m
- Kemiringan, Hulu : 1 : 2,50
- Hilir : 1 : 2,00

## c. Bendungan Utama

- Type : Urugan Batuan dengan inti tegak (zonal)
- Elevasi Puncak : EL. 259,00 m
- Tinggi Bendungan : 81,00 m (dari dasar sungai)
- Lebar Bendungan : 12,00m
- Panjang Bendungan : 438m
- Kemiringan, Hulu : 1 : 2,25
- Hilir : 1 : 2,00

**d. Bangunan Pelimpah (*Spillway*)**

• Elevasi Ambang	:El. 252,20 m
• Lebar Ambang	:35,00 m
• Saluran transisi	
Elevasi dasar sal. Transisi	: El. 243,50 m
Lebar saluran transisi	: 24,00 m
Panjang saluran transisi	:70,00 m
• Jembatan	: 1 @ 25 m
Lebar	: 3,50 m
• Saluran peluncur	
Lebar saluran peluncur	:22,00 m
Panjang saluran peluncur	:344,0 m
• Saluran peredam energi	
Lebar peredam energi	:22,00 m
Panjang peredam energi	:65,00 m
Elevasi peredam energi	:El. 157,00 m

**e. Bangunan Pengambilan (*Intake*)**

• Tipe Bangunan	:MenaraTenggelam
• Konstruksi	:Betonbertulang
• Dimensi	:1,50x1,50m,
• Elevasi Dasar Pengambilan	: El. 215,50 m

**f. Bangunan Pengeluaran (*Outlet*)**

• Bangunan irigasi	: <i>On the ground</i>
Dimensi	: 22,00 m x 15,50 m
Elevasi Dasar	: El. 176,70 m
Tipe pintu outlet	: <i>Butterfly Valve</i>
Tipe pintu untuk kontrol	: <i>Hollow jet Valve</i>
Diameter pipa irigasi	: 1,20 m
Debit maksimum air irigasi	: 1,93 m <sup>3</sup> /detik
Debit rata <sup>2</sup> irigasi	: 0,69 m <sup>3</sup> /detik
• PLTM Debit pembangkitan	: 0,70 m <sup>3</sup> /detik
Tipe turbine	: <i>crossflow – horisontal</i>

**g. Fasilitas Hidromekanikal**

- Saringan (*Trashrack*)
  - Tipe saringan : Kisi-kisi baja, *removable*
  - Dimensi saringan : 3,40 m L x 0,750 m T
  - Jumlah : 4 @ 2 panel
  - Elevasi dasar dan atas : EL. 215,5m – EL. 217,0m
  - Kemiringan : Tegak
  - Jarak jeruji : 50 mm
- *Closure Gate*
  - Tipe : *Slide gate* tegak
  - Jumlah pintu : 2 set
  - Dimensi pintu : 3,20 m L x 3,20 m T
  - Elevasi dasar : EL. 191,70 m
  - Operasi : manual
- *Inlet* di gedung irigasi
  - Tipe : *Butterfly valve*
  - Jumlah pintu : 1 set
  - Dimensi pintu : 1,00 m
  - Debit rencana : 2,00 m<sup>3</sup>/detik
  - Elevasi dasar : EL. 176,70
  - Operasi : elektromekanik/ manual
- *Control Valve* di gedung irigasi
  - Tipe : *Hollow jet valve*
  - Jumlah pintu : 1 set
  - Diameter *valve* : 1,00 m
  - Elevasi dasar : EL. 176,70 m
  - Operasi : elektromekanik/ manual
- Pipa irigasi (*Penstock*)
  - Tipe : Pipa baja
  - Jumlah jalur : 1 jalur
  - Diameter : 1,20 m bifurcation 1,20 m
  - m (persiapan untuk turbin)

- Tebal plat baja : 16 mm
- Panjang : 260,00 m
- Debit rencana (maksimum) : 3,00 m<sup>3</sup>/det

#### **h. Jalan Hantar**

- Panjang jalan hantar & relokasi : 2,50 km
- Lebar : 5,00 & 12,00 m
- Tipe perkerasan : perkerasan lentur

#### **i. Kegunaan Waduk**

- Penyediaan air DI. Ngasinan : 1.200 Ha
- Penyediaan air baku : 400 liter/detik
- PLTM : 0,4 MW
- Pengendali Banjir
  - Mengurangi debit 100 tahun ( $Q_{100}$ ) sebesar 27,99 m<sup>3</sup>/detik
  - Mengurangi debit 1000 tahun ( $Q_{1000}$ ) sebesar 32,99 m<sup>3</sup>/detik
  - Mengurangi debit PMF ( $Q_{PMF}$ ) sebesar 36,49 m<sup>3</sup>/detik

## **BAB III**

### **LANDASAN TEORI**

Proses pengolahan data untuk perencanaan metode pelaksanaan pekerjaan pembangunan bendungan Tugu Kecamatan Tugu, Kabupaten ini, berdasarkan teori dasar yang digunakan sebagai acuan yaitu sebagai berikut :

#### **3.1 Metode dan Waktu Pelaksanaan Pekerjaan**

Data-data yang terkait dalam pembuatan proyek akhir ini yang berupa peta lokasi, data perencanaan yang dilanjutkan dengan survey lokasi proyek. Dalam metode dan waktu pelaksanaan proyek harus mempertimbangkan beberapa factor antara lain:

##### **a. Perencanaan yang matang**

Salah satu yang membuat keberhasilan pelaksanaan suatu proyek adalah meninjau factor geologi dan meninjau factor sosial masyarakat yang ada terlebih dahulu. Meninjau factor geologi bermanfaat untuk memudahkan pelaksanaan pekerjaan galian dan timbunan tanah. Karena dengan mengetahui jenis tanah yang ada memudahkan memilih jenis alat serta bagian-bagian proyek yang perlu digali dan dibuang atau bagian proyek yang perlu untuk ditimbun. Berdasarkan uji tanah, ditemukan tanah jenis koluvial yang jarang ditemukan pada daerah lain. Sedangkan tanah koluvial merupakan jenis tanah yang tidak memungkinkan dibangun sebuah bendungan diatasnya, karena daya tahan terhadap factor sliding sangat kecil. Sehingga tanah ini perlu dikeruk dan dibuang kemudian di timbun dengan tanah jenis lain yang bisa dijadikan dasar sebuah bendungan.

Meninjau factor sosial sangat penting dilakukan karena dengan mengetahui kondisi sosial masyarakat setempat dapat memudahkan menjalin kerjasama dan meminta dukungan dalam berlangsungnya proyek Bendungan Tugu.

b. Pelaksanaan yang tepat.

Untuk menunjang keberhasilan pembangunan proyek diperlukan pelaksanaan yang sesuai dengan waktu yang telah direncanakan dan menggunakan metode pelaksanaan yang telah ditentukan.

c. pengawasan ketat saat berjalannya sebuah proyek.

Sebuah proyek pembangunan bendungan memerlukan ketepatan pekerjaan agar tidak terjadi masalah pada bangunan dikemudian hari. Sehingga diperlukan pengawasan yang sangat ketat saat berjalannya sebuah proyek agar bangunan berdiri sesuai dengan yang direncanakan dan selesai tepat waktu.

d. Waktu pelaksanaan

Pembangunan Bendungan Tugu merupakan proyek *multi years*. Masa pelaksanaan yang dibutuhkan untuk Proyek Bendungan Tugu direncanakan selama 4 tahun dan dilaksanakan pada musim kering dan hujan.

### **3.2 Sosial Masyarakat**

Sumber daya manusia (SDM) yang tersedia sangat dibutuhkan pada pelaksanaan pekerjaan tersebut. Pada proyek ini tenaga kerja yang ada bisa diajak untuk bekerja sama dan bekerja keras demi terselesaikannya proyek ini. Pelaksanaan pekerjaan proyek tersebut dianjurkan untuk menggunakan tenaga kerja yang diambil dari penduduk setempat.

### **3.3 Network Planning**

Dengan perkembangan teknologi saat ini, network planning dapat menggunakan program computer Microsoft Project. Microsoft Project adalah suatu paket program computer yang membantu penyusunan perencanaan dan pemantauan jadwal suatu proyek.



Program ini digunakan untuk membantu perhitungan jadwal suatu proyek secara terperinci kegiatan demi kegiatan, membantu melakukan pencatatan dan pemantauan terhadap penggunaan sumber daya, baik yang berupa sumber daya manusia, peralatan, maupun bahan. Dengan program computer ini dapat mencatat jam kerja, para pegawai, jam lembur, dan menghitung pengeluaran untuk biaya tenaga kerja serta menyajikan laporan pada setiap posisi sesuai perkembangan yang terjadi pada proyek

Pada program computer ini menggunakan metode Bar chart atau diagram batang mula-mula yang diperkenalkan oleh Hendri Lawrence Gantt pada tahun 1917. Bar chart adalah grafik batang horizontal yang menggambarkan rangkaian tugas suatu proyek. Melalui grafik tersebut dapat dilakukan perencanaan dan pemantauan atas tugas-tugas suatu proyek Metode tersebut bertujuan mengidentifikasi unsur waktu dan urutan merencanakan suatu kegiatan yang terdiri dari waktu mulai, waktu selesai, dan waktu pelaporan.

### **3.3.1. *Microsoft Project***

Langkah pertama dalam menjalankan Microsoft Project yaitu setelah membuka program, dilanjutkan dengan memasukkan data hierarki atau rangkaian pekerjaan mulai pekerjaan persiapan hingga selesainya pekerjaan dalam proyek tersebut. Langkah selanjutnya yaitu menentukan durasi setiap item pekerjaan. Ada beberapa informasi waktu proyek yang akan dimasukkan kedalam program, yaitu start date, Finish date, schedule from, current date, status date, Calendar, dan priority

#### **3.3.1.1. *Start Date***

Start date merupakan penetapan tanggal mulainya proyek, secara otomatis program akan menetapkan hari setelah memasukkan data waktu atau durasinya. Tanggal pada start date dapat diatur sesuai jadwal proyek dengan mengisi bulan, tanggal, dan tahun dilaksanakannya pekerjaan.

### **3.3.1.2. *Finish Date***

Finish date merupakan penetapan tanggal berakhirnya proyek. Dengan menentukan waktu berakhirnya proyek secara otomatis program akan menghitung tanggal dimulainya proyek.

### **3.3.1.3. *Schedule from***

Schedule from merupakan pendekatan penjadwalan proyek yang ditetapkan dari project start date atau project finish date. Project start date merupakan pendekatan penjadwalan proyek dengan menentukan tanggal dimulainya proyek, kemudian menjadwalkan ke depan dari tanggal tersebut. sedangkan project finish date adalah kebalikannya, menetapkan batas akhir project terlebih dahulu kemudian menjadwalkan kebelakang. Jika dipilih start date dalam pendekatan penjadwalan maka semua tugas yang dimasukkan memiliki konstrain tipe ASAP( As Soon As Possible), sedangkan pilihan finish date memiliki konstrain ALAP (As Late As Possible).

### **3.3.1.4. *Current Date***

Current date merupakan informasi tanggal berjalan yang akan berubah secara otomatis sesuai perubahan tanggal.

### **3.3.1.5. *Status Date***

Status date merupakan tanggal yang ditetapkan untuk melaporkan waktu, biaya dan kondisi proyek. Selain itu Status date berguna untuk menggambarkan kemajuan proyek.

### **3.3.1.6. *Calendar***

Calendar merupakan penetapan basis kalender yang digunakan dalam mengelola proyek. Ada tiga pilihan yaitu, standard, Night Shift atau 24 Hour. Kalender proyek akan menghitung waktu kerja, menghitung durasi, Lead time, dan Lag time pada pekerjaan.

### **3.3.1.7. *Priority***

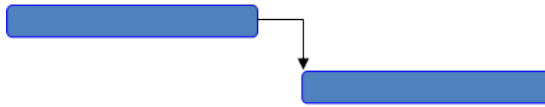
Priority merupakan angka tingkat kepentingan apabila proyek tersebut merupakan multiple proyek sehingga, apabila terjadi penundaan akibat konflik sumber daya maka akan mengikuti prioritas yang telah ditentukan. Untuk paling penting dimasukkan angka dari “0” (nol) sampai “1000” (paling tidak penting) dan secara default tertulis “500”.

### **3.3.1.8. *Fase Penjadwalan***

Fase penjadwalan adalah fase penetapan hubungan antar tugas pada suatu proyek. Setelah hubungan antar tugas ditetapkan, gambaran atau potret proyek secara keseluruhan akan nampak. Sehingga dapat dilihat jadwal proyek yang dihasilkan berada dalam rentang waktu yang ditetapkan atau tidak. Selanjutnya dapat pula dilihat tugas-tugas pada lintasan kritis.

Secara umum ada empat hubungan antar tugas, yaitu Finish to start (FS), Finish to Finish (FF), Start to start (SS), Start to Finish (SF). Untuk menentukan hubungan antar tugas harus ditentukan dahulu Predecessor dan Successor. Predecessor merupakan suatu pekerjaan yang harus dimulai/diakhiri sebelum pekerjaan yang lain dimulai/diakhiri atau suatu pekerjaan yang mendahului suatu pekerjaan tertentu. Sehingga predecessor adalah suatu prasyarat yang dalam hal ini suatu pekerjaan yang harus diselesaikan sebelum pekerjaan tertentu dilakukan. Successor adalah kebalikan dari predecessor yaitu pekerjaan yang dapat dimulai /diakhiri sebelum suatu pekerjaan tertentu dimulai/diakhiri

Hubungan Finish to Start (FS) merupakan hubungan antara dua tugas yang mana bila tugas pertama selesai maka pada saat itu tugas kedua dapat dimulai



Predecessor Successor

*gambar 3-1 Hubungan FS*

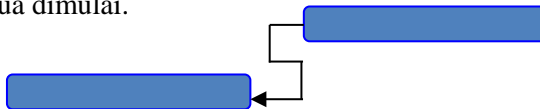
Hubungan Finish to Finish (FF) merupakan hubungan antara dua pekerjaan yang mana kedua pekerjaan tersebut selesai pada waktu yang bersamaan

*gambar 3-2 Hubungan FF*

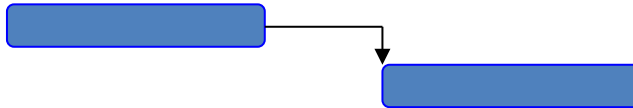
Hubungan start to start (SS) merupakan hubungan antara dua pekerjaan yang mana kedua pekerjaan tersebut dimulai pada waktu bersamaan.

*gambar 3-3 Hubungan SS*

Hubungan Start to Finish (SF) merupakan hubungan antara dua pekerjaan yang mana tugas pertama boleh selesai apabila tugas kedua dimulai.

*gambar 3-4 Hubungan SF*

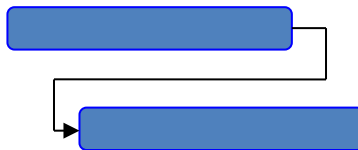
Disamping keempat hubungan diatas ada hubungan lain yang sifatnya turunan. Hubungan turunan dicirikan dengan adanya penekanan waktu (lead time) atau penguluran waktu. Berikut gambaran hubungan FS dengan Lag Time:



*gambar 3-5 Hubungan FS +3*

Maksud dari FS+3 adalah hubungan antara kedua pekerjaan adalah finish to start dengan penguluran waktu 3 hari. Atau pekerjaan selanjutnya dimulai setelah 3 hari selesainya pekerjaan pertama.

Sedangkan gambaran hubungan FS dengan Lead time adalah sebagai berikut:



*Gambar3-6 Hubungan FS -3*

Maksud dari FS-3 adalah hubungan antara kedua pekerjaan adalah Finish to start dengan penekanan waktu 3 hari.atau pekerjaan kedua dimulai setelah pekerjaan pertama berjalan 3 hari

### **3.4. Lintasan Kritis**

Metode lintasan kritis (*critical Path Method*) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk mengontrol jalannya suatu proyek yang bertujuan untuk mengetahui dengan cepat, kegiatan mana yang mengalami keterlambatan pelaksanaan, lintasan kritis adalah lintasan dengan kumpulan kegiatan yang mempunyai durasi terpanjang yang dapat diketahui bila kegiatannya tanpa penguluran waktu. Dalam program Microsoft project lintasan kritis ditandai dengan warna merah dan lintasan non kritis berwarna biru.

### **3.5. Kurva S dan Koridor Operasional**

Kurva S adalah sebuah grafik yang dikembangkan oleh Warren T. Hanumm atas dasar pengamatan terhadap suatu proyek sejak awal hingga akhir. Pada grafik kurva S, sumbu horizontalnya menyatakan jumlah pemakaian sumber daya kumulatif di hari pertama sampai hari tertentu. Pada umumnya kurva S dimulai di sudut kiri bawah dan berakhir di titik puncak sudut kanan atas dan membentuk huruf S. bentuk demikian terjadi karena volume kegiatan pada awal biasanya masih sedikit, kemudian pada pertengahan meningkat dalam jumlah cukup besar, lalu pada akhir proyek volume kegiatan kembali mengecil.

Untuk lebih menjelaskan pemakaian sumber daya tertentu selama pelaksanaan proyek, digunakan grafik-grafik pemakaian sumber daya kumulatif. .

Pada umumnya kurva S tipe I dan kurva S tipe II dimulai dari sudut kiri bawah, dan berakhir pada puncak di sudut kanan atas (pada- sumbu horizontal meningkat ke kanan dan sumbu vertical meningkat ke atas).

Daerah yang dibatasi oleh kedua kurva S tadi adalah daerah yang dimana pelaksanaannya pemakaian sumber daya tertentu dimungkinkan, dan untuk selanjutnya daerah tersebut disebut Koridor Operator. Pelaksanaannya sebelum daerah koridor operasional tidak mungkin dan pelaksanaan sesudah daerah koridor operasional tidak diperbolehkan, sebab akan memperlambat proyek. Bila pelaksanaan pemakaian sumber daya jatuh pada daerah koridor operasional, maka penyelesaian proyek kemungkinan besar akan tepat waktu.

### 3.6. Alat Berat

Peralatan mekanik adalah alat penunjang untuk kelancaran pelaksanaan pekerjaan yang bertujuan memperoleh hasil yang maksimal dan untuk mencapai sasaran pekerjaan, antara lain, tepat waktu sesuai dengan jadwal dan sesuai jadwal yang direncanakan serta lebih ekonomis bila dibandingkan dengan pekerjaan fisik manusia secara langsung.

Ada beberapa faktor yang diperhatikan untuk pemilihan penggunaan alat berat, antara lain :

1. Kondisi medan atau karakteristik tanah
2. Karakteristik pekerjaan
3. Teknik pelaksanaan pekerjaan
4. Kapasitas pekerjaan yang dibutuhkan

#### 3.6.1 Sumber Alat Berat

##### ▪ **Alat Berat yang dibeli oleh Kontraktor**

Alat berat yang dimiliki oleh kontraktor yaitu alat berat yang dibeli oleh kontraktor dan kontraktor mendapat keuntungan dari pemakaian alat tersebut dengan biaya per jam oleh pengguna jasa alat.

##### ▪ **Alat Berat yang disewa-beli (*Leasing*) oleh Kontraktor**

Alat berat sewa-beli (*leasing*) adalah alat berat yang dipakai kontraktor untuk pengerjaan proyek dengan membayar pada perusahaan sewa-beli dengan jangka waktu yang lama. Dan di akhir masa sewa beli alat berat menjadi milik pihak kontraktor (penyewa). Biaya pemakaian sewa-beli pada umumnya akan lebih tinggi dibandingkan dengan sewa biasa.

##### ▪ **Alat Berat yang disewa oleh Kontraktor**

Alat berat yang disewa oleh kontraktor dengan jangka waktu tertentu dan tidak terlalu lama dengan biaya yang tinggi. Karena itu, penggunaan Alat sewa harus se-efisien mungkin.

### **3.6.2. Jenis – jenis Alat Berat yang digunakan**

Peralatan/ alat berat yang diperlukan dalam pelaksanaan Bendungan, dipakai Excavator, backhoe/ Clamshell, Crawler drill, Bulldozer, vibro roller, Tandem Roller, Motor Grader, Tire Roller, Truck flatbed, Truck Mixer, Loader, Backhoe, Dump Truck, crane truck hydraulic, grout pump, dan concrete pump, untuk pemuatan dan pengangkutan bucket, papan shuttering serta peralatan-peralatan lain yang diperlukan untuk grouting, pendistribusian bentonit.

- 1. *Excavator Backhoe***
- 2. *Dump Truck***
- 3. *Tractor Shovel***
- 4. *Vibro roller***
- 5. *Tire roller***
- 6. *Tandem Roller***
- 7. *Motor Grader***
- 8. *Truck Mixer***
- 9. *Wheel loader***
- 10. *Drill Pneumatic Crawler***
- 11. *Truck Flatbed***
- 12. *Crane Truck Hidraulic***
- 13. *Concrete pump***
- 14. *Grout Pump***
- 15. *Bulldozer***

#### **1. *Excavator***

*Excavator* adalah sebuah peralatan penggali, pengangkut dan pemuat tanah tanpa terlalu banyak berpindah tempat.

Bagian pokok dari *excavator* adalah sebagai berikut (Sulistiono, 1996):



- a) *Traver unit*, merupakan bagian untuk berpindah (roda ban atau roda lantai).
- b) *Revolving unit*, merupakan bagian yang berputar dan pusat semua gerakan. Bagian-bagian penting dari *revolving unit* adalah *cabi*, *control levers* dan *operator seat*.
- c) *Attchment* merupakan peralatan tambahan yang terpasang pada *excavator*. Jenis-jenis *attchment* yang biasa digunakan adalah sebagai berikut :
  - *Sholves*
  - *Dragline*
  - *Backhoe*
  - *Chamsell*

Dalam pelaksanaan pekerjaan digunakan *attchment backhoe* merupakan jenis *sholves* yang khusus dibuat untuk penggalian tanah dibawah permukaan, seperti galian pondasi, parit dan lain-lain. *Backhoe attchment* bisa berupa kendali kebel maupun hidrolis (*Hydrolic operated*). Produk baru (hidrolis) mempunyai kelebihan dalam hal penetrasi, kelincahan gerak dan lain-lain.

- Waktu kerja dan siklus *excavator*

Gerakan-gerakan *backhoe* dalam beroperasi ada empat macam, diantaranya adalah :

- Pengisian *bucket (land bucket)*
- Mengangkat dan *swing (swing loaded)*
- Membuang (*dumping*)
- Mengayun balik (*swing empty*)

Empat gerakan dasar tadi akan didapat *cycle time* yang menentukan lama waktu siklus, tetapi waktu ini juga tergantung dari ukuran *backhoe*. *Backhoe* kecil waktu siklusnya akan lebih cepat, sebaliknya dengan kerja yang berat seperti tanah yang keras gerakan *excavator* akan lebih menjadi lambat.

- Perhitungan produksi *excavator*

Beberapa faktor koreksi yang dapat mempengaruhi produktifitas *backhoe* yaitu :

- Kondisi pekerjaan
  - Keadaan jenis tanah
  - Tipe pembuangan
  - Kemampuan operator
  - Pengaturan
- Faktor mesin
  - *Attachment* yang cocok untuk pekerjaan
  - Kapasitas *bucket*
  - Waktu dan siklus yang dipengaruhi kecepatan *travel* dan sistem hidrolis
- Faktor *swing* dan kedalaman galian

Dalam pengoperasian, makin dalam pemotongan yang diukur dari permukaan tempat *excavator* beroperasi, makin sulit pula untuk mengisi *bucket* secara optimal dengan sekali gerakan. Dengan demikian untuk memperoleh pengisian *bucket* secara optimal diperlukan beberapa kali gerakan yang akan menambah waktu siklus.

- Faktor pengisian material

Kapasitas produksi *excavator* dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$Q = q \times \frac{60}{CT} \times E$$

(Sulistiono, 1966)

Keterangan :

Q = Kapasitas per jam ( $\text{m}^3 / \text{jam}$ )

q = Kapasitas per siklus ( $\text{m}^3 / \text{jam}$ )

E = Efisiensi

CT = *Cycle time* (menit)

## 2. *Dump Truk*

Truk tidak hanya untuk pengangkutan tanah tetapi juga untuk material – material lain. Dalam pengisian baknya, truk memerlukan alat lain seperti *Excavator* dan *Loader*. Karena truk sangat tergantung pada alat lain, untuk pengisian material tanah perlu memperhatikan hal – hal berikut :

1. *Excavator* merupakan penentu utama jumlah truk.
2. Jumlah truk yang menunggu jangan lebih dari 2 unit.
3. Isi truk sampai kapasitas maksimumnya
4. Untuk pengangkutan material beragam, material paling berat diletakkan di bagian belakang (menghindari terjadinya kerusakan pada hidrolis).

5. Ganjal ban saat pengisian.

- Produktivitas Dump Truk

Produktivitas suatu alat tergantung dari waktu siklusnya. Waktu siklus truk terdiri dari jumlah siklus *Excavator* mengisi truk, waktu siklus *Excavator*, jarak angkut material, kecepatan angkut, dan kecepatan kembali.

Rumus yang dipakai untuk menghitung produktivitas dump truck adalah :

$$Q = C \times \frac{60}{CT} \times E$$

Keterangan :

Q	= Kapasitas produksi (m <sup>3</sup> /jam)
C	= Produksi per siklus (m <sup>3</sup> )
CT	= <i>Cycle Time</i> (menit)
E	= Efisiensi

## 3. *Vibro Roller*

Vibro roller merupakan sebuah alat penggilas pemadat bergetar yang berfungsi untuk menggetarkan tanah yang akan dipadatkan supaya kaitan butir pada tanah menjadi lepas dan menyusun diri kembali menjadi butir yang lebih rapat.

- Perhitungan produksi *Vibro roller*

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi produktifitas

*Vibro roller* yaitu :

- Kondisi lapangan / pekerjaan.
  - Keadaan dan jenis tanah
  - Kemampuan operator
  - Manajemen
- Faktor Peralatan
- Faktor Cuaca

#### 4. Faktor Material

Kapasitas produksi *vibro roller* dapat dihitung dengan cara :

$$A = \frac{V \times B \times E}{N}$$

$$Q = A \times D \times f$$

Keterangan :

- Q = Produksi alat berat (m<sup>3</sup>/jam)
- A = Luas yang dipadatkan per jam (m<sup>2</sup>/jam)
- B = Lebar efektif Pemadatan(m)
- V = Kecepatan gilas (km/jam)
- E = Efisiensi
- N = Banyak lintasan
- D = Tebal lapisan timbunan (m)
- F = Koefisien konversi Volume tanah

### 5. *Tire Roller*

*Tire Roller* merupakan salah satu alat penggilas yang digunakan untuk memadatkan lapisan asphalt atau tanah yang menggunakan roda ban karet yang dipompa (pneumatic) sebagai permukaan yang menggilas permukaan asphalt atau tanah. susunan roda bagian depan dan roda bagian belakang diatur secara selang-seling, sehingga seluruh permukaan yang dilintasi akan menjadi rata. Bagian yang tidak dilintasi roda depan akan dilintasi roda belakang.

Tekanan yang diberikan roda terhadap permukaan tanah dapat diatur tekanannya dengan cara merubah tekanan ban, makin besar tekanannya pada ban, maka semakin besar pula tekanan pada tanah.

Proses pemadatannya menggunakan gabungan antara metode *kneading action* (tanah diremas oleh gigi pada roda sehingga udara dan air yang terdapat pada material dapat dikeluarkan) dan *static weight* (permukaan tanah ditekan oleh sesuatu pemberat tertentu secara perlahan-lahan). Tekanan alat pada permukaan tanah diatur dengan cara mengatur berat alat, menambah atau mengurangi tekanan ban, dan mengatur lebar ban.

Selain itu alat ini juga menggunakan *Ballast* untuk penambahan berat namun untuk pemadatan lapisan aspal panas (*Hotmix asphalt*) alat ini tidak menggunakan *Ballast*. Untuk tekanan ban tergantung jenis atau kondisi tanah. Untuk pekerjaan pemadatan memerlukan 4 sampai 8 pass. Sedangkan untuk pekerjaan pemadatan jalan dilakukan dengan 4 sampai 6 pass.

Kapasitas produksi *Tire roller* dapat dihitung dengan cara :

$$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$$

$$Q = A \times D \times f$$

Keterangan :

- Q = Produksi alat berat (m<sup>3</sup>/jam)
- A = Luas yang dipadatkan per jam (m<sup>2</sup>/jam)
- B2 = Lebar efektif Pemadatan(m)
- V = Kecepatan gilas (km/jam)
- E = Efisiensi
- N = Banyak lintasan
- D = Tebal lapisan timbunan (m)
- F = Koefisien konversi Volume tanah

## 6. *Tandem Roller*

Tandem Roller biasanya digunakan untuk penggilasan akhir, atau untuk memadatkan permukaan. Tandem roller tidak dipakai untuk permukaan batuan keras dan tajam karena akan merusak rodanya. Terdapat dua jenis tandem roller yaitu *two axle tandem roller* dan *three axle tandem roller* untuk model pertama memiliki berat berkisar antara 8 sampai 14 ton. *Ballast* yang dipakai biasanya cairan. Sedangkan *three axle tandem roller* berfungsi untuk menambah kepadatan.

Kapasitas produksi *Tandem roller* dapat dihitung dengan cara :

$$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$$

$$Q = A \times D \times f$$

Keterangan :

Q	= Produksi alat berat (m <sup>3</sup> /jam)
A	= Luas yang dipadatkan per jam (m <sup>2</sup> /jam)
B2	= Lebar efektif Pemadatan(m)
V	= Kecepatan gilasan (km/jam)
E	= Efisiensi
N	= Banyak lintasan
D	= Tebal lapisan timbunan (m)
F	= Koefisien konversi Volume tanah

## 7. *Motor Grader*

*Motor Grader* merupakan alat berat yang digunakan untuk mengupas (*stripping*), memotong dan meratakan suatu pekerjaan tanah terutama pada tahap penyelesaian agar diperoleh kerataan dan ketelitian yang lebih baik, menyebarkan material ringan, merawat jalan, selain itu *motor grader* juga dapat digunakan untuk aplikasi lain seperti membuat kemiringan tanah atau badan jalan membentik kemiringan tebing atau *slope* atau membuat saluran air secara sederhana.

Motor grader terdiri dari enam bagian utama, yaitu penggerak (*prime mover*), kerangka (*frame*), pisau (*moldboard*), *sacrifier* (unit motor yang dikontrol secara hidrolis dan memiliki gigi untuk menghancurkan material), *circle* (untuk menggerakkan blade agar dapat berputar) dan *drawbar* (berbentuk V atau T yang menghubungkan *circle* dengan *grader*).

Metode kerja alat ini tergantung pada posisi dari bucket yang dapat memanipulasi bentuk tanah:

1. Posisi operasi motor grader pada saat perataan (leveling) roda depan ditanah yang sudah level, dan roda belakang pada posisi dibelakang blade yang akan memotong tanah;
2. Perataan tanah pada posisi miring dengan membentuk *slope*;
3. Perataan pada *slope* yang landau, posisi roda depan pada tanah yang akan dipotong dan roda belakang pada posisi tanah yang telah rata;
4. Posisi *blade* saat menggali parit;
5. Posisi *blade* dan roda depan saat menimbun kembali.

Kapasitas produksi *Motor Grader* dapat dihitung dengan

cara :

$$Q = \frac{60 \times B \times DL \times D \times E}{N \times C_m}$$

Keterangan :

- Q = Produksi alat berat (m<sup>3</sup>/jam)  
 B = Lebar Blade efektif (m)  
 f = koefisien konversi volume tanah  
 E = Efisiensi  
 N = Banyak spreading  
 DL = Jarak angkut (m)  
 D = Tebal lapisan timbunan (m)  
 C<sub>m</sub> = Cicle time (menit)

### 8. *Truck mixer*

*Truck Mixer* merupakan alat berat yang berfungsi sebagai pengangkut beton ready mix pada jarak tertentu dari batching plant sampai ke tempat pengecoran. Truck mixer juga berfungsi sebagai pengaduk beton serta mengangkutnya ke lokasi pembetonan. Metode kerja alat ini adalah: pertama dengan memasukkan agregat,semen,dan bahan aditif yang telah dicampur dari *batching plant* kedalam drum yang terletak diatas *truck*.air ditambahkan saat pengadukan dimulai. Jika pengisian menggunakan *batching plant type dray* maka saat pengisian *mixer* harus diputar dengan kecepatan antara 10-18 Rpm dengan waktu antara 5 menit, kemudian *mixer* berfungsi sebagai *agitator* sampai ketempat pengecoran.

Alat ini juga berfungsi sebagai *agitator truck* yang mengangkut hasil adukan dari *mixing plant* ke proyek. Beton yang diangkut disebut sebagai beton plastis. Dalam pengangkutan beton ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yang pertama adalah *segregasi* dengan mengatur tinggi jatuh beton saat dikeluarkan dari atau dimasukkan ke dalam *drum mixer* harus lebih kecil dari 1,5 m, kecuali jika menggunakan pipa. Faktor lainnya yaitu jarak pengangkutan yang ditempuh.

Kapasitas produksi *Truck Mixer* dapat dihitung dengan cara:

$$Q = \frac{60 \times C \times E}{cm}$$

Q = Produksi alat berat (m<sup>3</sup>/jam)

C = kapasitas truck mixer (m<sup>3</sup>)

E = Efisiensi Kerja

Cm = Cicle time (menit)

Cm = t<sub>1</sub>+t<sub>2</sub>+t<sub>3</sub>+(D/V<sub>1</sub>)+(D/V<sub>2</sub>)

T<sub>1</sub> = waktu charging(menit)

T<sub>2</sub> = waktu discharging(menit)

T<sub>3</sub> = waktu tunggu dan setting(menit)

D = jarak angkut (m)

V<sub>1</sub> = kecepatan angkut (m/men)

V<sub>2</sub> = kecepatan kembali (m/men)



## 9. *Wheel loader*

*Wheel loader* adalah alat pemuat beroda karet (ban) untuk landasan kerja relative rata, kering dan kokoh. berfungsi sebagai pemuat tanah/ bahan lain kedalam alat angkut. Ada beberapa hal dalam pengoperasian loader yang harus diperhatikan yaitu hal yang berkaitan dengan pengisian bucket loader dan pembongkaran muatan loader untuk efisiensi kerja. untuk pengisian loader pertama-tama ujung bucket menyentuh permukaan tanah. Kemudian loader maju secara perlahan hingga material masuk ke bucket bergerak turun setelah itu mengangkat bucket agar material tidak turun.

Terdapat tiga metode dalam mengisi muatan ke dalam truck, yaitu:

1. Metode “*shape loading*” yaitu truck bergerak maju saat *wheel loader* mengambil material dari *stock pile*, dan truck bergerak mundur saat akan dimuati loader.
2. Metode “*v-shape loading*” pada metode ini truck tidak bergerak, pada saat pengisian material sampai penuh dan *wheel loader* bergerak maju mundur membentuk huruf v dari arah pengambilan material ke posisi truck
3. Metode “*pass loading*” metode ini digunakan apabila *wheel loader* tersedia dua unit atau lebih, truck bergerak dari loader ke loader yang lain sampai terisi penuh.

Kapasitas produksi *Wheel Loader* dapat dihitung dengan cara :

$$Q = \frac{60 \times q \times E \times F}{C_m}$$

Q	= Produksi alat berat (m <sup>3</sup> /jam)
q	= kapasitas truck mixer (m <sup>3</sup> )
E	= Efisiensi Kerja
F	= koefisien konversi tanah
C <sub>m</sub>	= Cicle time (menit)

### ***10.Drill Pneumatic Crawler***

*Drill pneumatic Crawler* merupakan alat yang digunakan dalam proses pemboran dalam pekerjaan grouting. Dengan menggunakan penggerak bertenaga pneumatic yang tenaganya bersumber dari air compressor yang dihubungkan dengan air hose sampai ke peralatan drilling.

### ***11.Truck Flatbed***

*Truck flatbed* merupakan alat angkut tanpa bak belakang yang khusus digunakan untuk mengangkut material yang panjang seperti besi baja, balok kayu, pondasi tiang, dan besi tulangan. Selain itu truck flatbed juga digunakan untuk mobilisasi dan demobilisasi alat berat atau alat angkut alat berat dari tempat penyewaan menuju proyek. Hal ini dikarenakan alat berat seperti compactor, backhoe, tractor, excavator dan sebagainya memiliki kecepatan dan kemampuan berjalan dengan kecepatan rendah, untuk itu diperlukan alat pengangkut dengan kecepatan yang lebih baik, selain itu agar alat-alat berat tersebut tidak merusak jalan menuju proyek diperlukan truck flatbed untuk membawanya ke lokasi proyek.

Kapasitas produksi *Truck Flatbed* dapat dihitung dengan cara:

$$Q = \frac{3600 \times q \times E}{cm}$$

Q = Produksi alat berat (m<sup>3</sup>/jam)

q = kapasitas truck mixer (m<sup>3</sup>)

E = Efisiensi Kerja

Cm = Cicle time (menit)

$$Cm = \frac{D}{v_1} + t_1 + \frac{D}{v_2} + t_2$$

V<sub>1</sub> = kecepatan datang (km/jam)

V<sub>2</sub> = kecepatan pergi (km/jam)

t<sub>1</sub> = pengangkutan (jam)

t<sub>2</sub> = penurunan (jam)

### 12. Crane Truck Hydraulic

*Crane Truck Hydraulic* adalah alat yang umumnya dipakai untuk mengangkat, memindahkan material dari tempat asal ketempat lain yang dalam jangkauan dan kapasitas yang aman dengan metode pemindahan barang vertical serta jarak radius yang pendek sesuai *boom*.

*Crane* berputar pada porosnya, boom yang dapat dipanjangkan secara *hydraulic (telescopic)* adalah bagian dari *crane* yang membawa beban. *crane hydraulic* ini dipasang pada kendaraan *truck* untuk mobilisasinya, dan *Engine crane* didesain khusus menggerakkan *wich machine*. Power hydraulic digerakkan oleh *engine* yang terpisah dari *truck* mempunyai tenaga yang efisien.

Kapasitas produksi *Crane Truck Hydraulic* dapat dihitung dengan cara :

$$Q = \frac{60 \times q \times E}{Cm}$$

Q	= Produksi alat berat (m <sup>3</sup> /jam)
q	= kapasitas crane truck hidraulic (m <sup>3</sup> )
E	= Efisiensi Kerja
Cm	= Cicle time (menit)
Cm	= waktu muat+waktu angkat+waktu bongkar+waktu kembali

### 13. Concrete pump

*Concrete Pump* adalah alat untuk memindahkan concrete pada saat proses pengecoran *concrete* (beton). proses dilakukan dengan cara memompa dengan *piston hydraulic* secara bergantian. Beton yang akan dipompa harus memenuhi kekentalan atau *slump* tertentu dan diameter *aggregate* tertentu yang disyaratkan dalam spesifikasi pompa beton.

Concrete pump juga berfungsi untuk memudahkan proses pengecoran saat beton tiba di proyek dari *Truck Mixer* atau *Agitator Truck* untuk disalurkan ke cetakannya dengan jarak hantar beton hingga 300 m secara horizontal dan 100 m secara vertical. Metode kerja alat ini yaitu setelah beton dimuat *Truck mixer*, kemudian dituangkan kedalam *hopper concrete pump*, secara berangsur-angsur dan kontinyu, kemudian beton dihisap oleh piston dalam silinder, selanjutnya ditekan atau dipompa lagi oleh piston secara bergantian dengan tekanan yang sangat tinggi diatas 50 bar. Pemindahan beton dari *concrete pump* ke tempat yang akan di cor melalui instalasi pipa *concrete pump* dengan mengatur panjangnya pipa sampai ke tempat pengecoran dengan mempertimbangkan jarak jangkauan dalam spesifikasi pompa, dan pada ujung pipa dipasang flexible hose, untuk memudahkan pengecoran. Kemampuan alat ini dapat menyalurkan beton hingga 120 m<sup>3</sup>/jam. Untuk mengurangi produktivitasnya dapat dilakukan dengan memperkecil pipanya.

#### **14. Grout Pump**

*Grout Pump* berfungsi berperan untuk memompa air maupun campuran *grouting*. Kapasitas pemompaan minimum 100 liter/menit pada tekanan pompa 6 kg/cm<sup>2</sup> dan mampu mencapai tekanan hingga 20 kg/cm<sup>2</sup>.

#### **15. Bulldozer**

*Bulldozer* merupakan *tractor* yang dipasangkan pisau atau *Blade* di bagian depannya. Pisau berfungsi untuk mendorong, atau memotong material yang ada di depannya. Jenis pekerjaan yang menggunakan *Bulldozer* adalah: mengupas *top soil* dan pembersihan lahan dari pepohonan, membuka jalan baru, memindahkan material pada jarak hingga 100 m, membantu mengisi material pada *scraper*, menyebarkan material, mengisi kembali saluran dan membersihkan *quarry*.

Kapasitas produksi *Bulldozer* dapat dihitung dengan cara :

$$Q = \frac{w \times V \times D \times E \times f}{N}$$

Keterangan :

- Q = Produksi alat berat (m<sup>3</sup>/jam)
- W = Lebar spreading efektif (m)
- f = koefisien konversi volume tanah
- E = Efisiensi
- N = Banyak spreading
- D = Tebal lapisan timbunan (m)
- V = kecepatan kerja

### 3.6.3 Hitungan Kapasitas Produksi

Hitungan kapasitas produksi didasarkan pada koefisien tenaga kerja yang dikeluarkan oleh Dinas Pekerjaan Umum Kabupaten Trenggalek 2015 (harga satuan pokok kegiatan), sebagaimana tercantum dalam daftar analisa harga satuan sesuai dengan jenis pekerjaannya.

Kapasitas produksi per hari dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kapasitas produksi per hari} = \frac{\text{Jumlah Tenaga Kerja Per Hari}}{\text{Koefisien Tenaga}}$$

### 3.6.4. Data Alat Berat

#### 3.6.4.1. *Excavator*

- Merk : KOMATSU
- Tipe : PC 200
- Kekuatan mesin : 150 HP
- Kapasitas *bucket* : 1,2 m<sup>3</sup>
- Faktor efisiensi : 0,7
- Faktor pemuatan : 0,85
- Kedalaman optimum : 0,91
- Kapasitas produksi : 57,53 m<sup>3</sup>/jam

#### **3.6.4.2 Dumptruck**

- Merk : NISSAN CWB6BLLD
- Kapasitas Angkut :  $10 \text{ m}^3$
- Jarak angkut (J) : 2 km
- Fixed Time : 5 menit
- Kecepatan isi ( $V_1$ ) : 24,48 km/jam
- Kecepatan Kosong ( $V_2$ ) : 27,96 km/jam
- Efisiensi : 0,65

#### **3.6.4.3. Vibro roller**

- Jenis alat : Komatsu 433C
- Kapasitas : 10 ton
- Kecepatan gilas : 1.5 km/jam
- Lebar gilas efektif : 0,2 m
- Lebar gilas : 1 m
- Tebal lapisan tanah : 20cm = 0,2m
- Efisiensi : 0.6

#### **3.6.4.4. Tire roller**

- Jenis alat : BOMAG BW 211 D-40
- Engine Power (HP) : 132
- Berat total : 13,000 kg
- Lebar drum(cm) : 2150
- Efisiensi : 0.7
- Factor efisiensi kerja : 1
- Tebal lapisan tanah : 5cm = 0,05m

#### **3.6.4.5. Tandem roller**

- Jenis Alat : SAKAI
- Engine Power : 132
- Berat Total(kg) : 14,000
- Lebar Drum(cm) : 1050
- Efisiensi : 0,6
- Faktor efisiensi kerja : 1
- Tebal lapisan Tanah : 5cm = 0,05 m

**3.6.4.6. Motor Grader**

- Jenis alat :CATERPILLAR 120 K
- Net power :125-145
- Blade width :3,66
- Forward speed (km/jam) :3,9-45,7
- Operating weight (Kg) :13,032

**3.6.4.7. Truck Mixer**

- Jenis alat :HINO 260 JM
- Drum capacity (m<sup>3</sup>) :13
- Drum Agitating (m<sup>3</sup>) :8
- Drum Mixing (m<sup>3</sup>) :7
- Charging :10-18
- Berat kosong (kg) :3,050

**3.6.4.8. Wheel Loader**

- Jenis alat :KAWASAKI 60ZV
- Net power :129
- Operating weight (kg) :7,980
- Bucket Heap capacity (m<sup>3</sup>):1,6

**3.6.4.9. Drill pneumatic Crawler**

- Jenis alat :CASAGRANDE B250
- MAX drilling dia :2500 mm
- MAX drilling depht :78 m
- Drilling speed :34 rpm

**3.6.4.10. Truck Flatbed**

- Merk :HINO Dutro 110HD
- Kapasitas Angkut : 2,5 m<sup>3</sup>
- Jarak angkut (J) : 60 km
- Kecepatan isi (V1) : 20 km/jam
- Kecepatan Kosong (V2) : 40 km/jam
- Efisiensi : 0,9

**3.6.4.11. Crane Truck Hydraulic**

- Jenis Alat :TADANNO GT550E-2
- Power(HP) :349
- Maximum lifting(kg) :55000 at 3,0m
- Boom length(m) :5-section 11,1-42,0
- Swing speed(rpm) :1,9 min-1
- Winch capacity :42,2
- Diameter wire rope(mm) :19
- Weight(kg) :41500

**3.6.4.12. Concrete Pump**

- Jenis alat :CATERPILLAR BSA  
100 trainer
- Kapasitas output :54 (m<sup>3</sup>/jam)
- Max strokes/minute :22
- Max pressure (bar) :94
- Max aggregate (mm) :63

**3.6.4.13. Grout Pump**

- Jenis alat :CEMIX 203H mixer
- Kapasitas mixing :0-3 (m<sup>3</sup>/jam)
- Volume :200 l
- Rotation speed :1600 rpm

**3.6.4.14. Bulldozer**

- Jenis alat :CATERPILLAR D5K
- Net power (HP) :96
- Blade width (m) :3,22
- Forward speed (km/jam) :9
- Reverse speed (km/jam) :10
- Operating weight (kg) :9,683
- Blade capacity (m<sup>3</sup>) :2,34



Tabel 3.1 Faktor untuk kondisi manajemen dan kondisi lapangan kerja

Kondisi Lapangan Kerja	Kondisi Manajemen			
	Baik sekali	Baik	Sedang	Tidak baik
Baik sekali	0,84	0,81	0,76	0,70
Baik	0,78	0,75	0,71	0,65
Sedang	0,72	0,69	0,65	0,60
Tidak baik	0,63	0,61	0,57	0,52

(Sulistiono, 1996)

Tabel 3.2 Faktor konversi untuk kedalaman penggalian dan sudut putaran dari *backhoe*

Prosentase kedalaman optimum	Sudut putaran dari <i>backhoe</i>						
	45 <sup>0</sup>	60 <sup>0</sup>	75 <sup>0</sup>	90 <sup>0</sup>	120 <sup>0</sup>	150 <sup>0</sup>	180 <sup>0</sup>
40%	0,93	0,89	0,85	0,80	0,72	0,65	0,59
60%	1,10	1,03	0,96	0,91	0,81	0,73	0,66
80%	1,22	1,12	1,04	0,98	0,86	0,77	0,69
100%	1,26	1,16	1,07	1,00	0,88	0,79	0,71
120%	1,20	1,11	1,03	0,97	0,86	0,77	0,70
140%	1,12	1,04	0,97	0,91	0,81	0,73	0,66
160%	1,03	0,96	0,90	0,85	0,75	0,67	0,62

(Sulistiono, 1996)

Tabel 3.3 Faktor Pengisian

MATERIAL	FAKTOR PENGISIAN
Pasir & Kerikil	0,9 - 1
Tanah Biasa	0,8 - 0,9
Tanah Liat Keras	0,65 - 0,75
Tanah Liat Basah	0,50 - 0,60
Batu Pecah Baik	0,60 - 0,75
Batu Pecah Kurang Baik	0,40 - 0,50

(Sulistiono,1996)

Tabel 3.4 Jenis material dan ukuran *bucket*

JENIS MATERIAL	UKURAN BUCKET (CUYD)								
	0,375	0,5	0,75	1	2,75	5,5	3,25	2	10,5
Tanah lembab atau lempung berpasir	3,8	4,6	5,3	6	6,5	7	7,4	7,8	8,4
Pasir dan kerikil. Tanah biasa, baik.	4,5	5,7	6,8	7,8	8,5	9,2	9,7	10,2	11,2
Tanah liat, baik, keras - Tanah liat, basah	6	7	8	9	9,8	10,7	11,5	12,2	13,3

(Sulistiono, 1996)

Tabel 3.5 Kecepatan gilas alat

Kecepatan gilas alat (V)	
Road roller	2.0 km/jam
Tire roller	2.5 km/jam
Vibration roller	1.5 km/jam
Tandem roller	0-10 km/jam
Soil compactor	4-10 km/jam
Tamper	1.0 km/jam

(Sulistiono, 1996)

Tabel 3.6 Lebar gilas efektif

Lebar gilas efektif (W)	
Macadam roller	Lebar roda depan - 0,2 m
Tandem roller	Lebar roda depan - 0,2 m
Soil compactor	(Lebar roda depan x 2) - 0,2 m
Large vibratory roller	Lebar roda belakang - 0,2 m
Small vibratory roller	Lebar roda belakang - 0,1 m
Bulldozer	(Lebar pisau x 2) - 0,3 m

(Sulistiono, 1996)

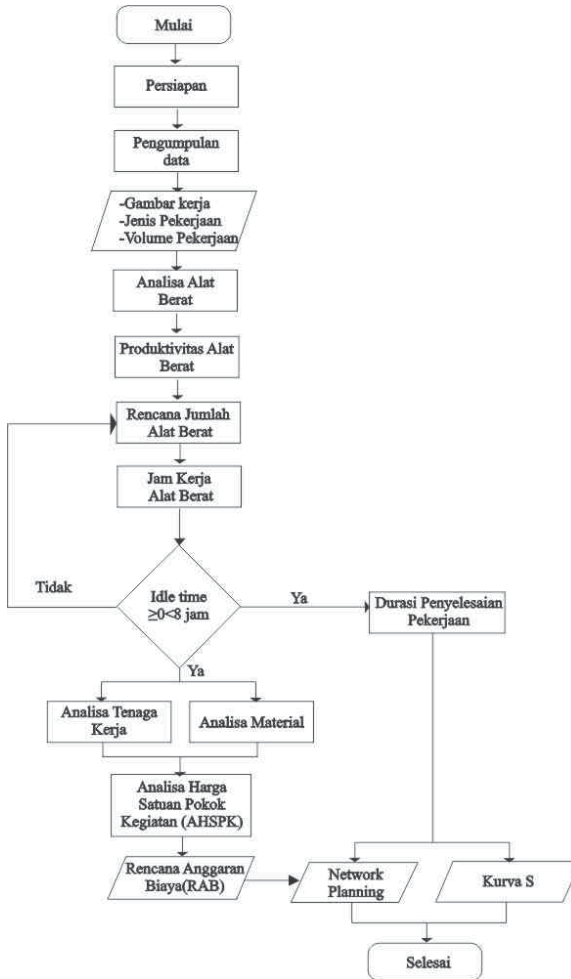
*“Halaman ini sengaja dikosongkan”*



## BAB IV

### METODOLOGI

Bagan alir berikut ini menjelaskan urutan dalam pembuatan Metode pelaksanaan bendungan Tugu.



**Gambar 3.1** Bagan Alir Metodologi

#### **4.1 Umum**

Proyek Pembangunan Bendungan Tugu membutuhkan tahapan pengerjaan yang tepat untuk menghemat biaya konstruksi, material dan alat berat. Selain itu, dengan tahapan pengerjaan yang tepat akan memudahkan proses pembangunan dan penyelesaian pekerjaan bisa tepat pada waktu yang direncanakan.

#### **4.2 Persiapan :**

Lokasi proyek Bendungan Tugu berada di desa Nglinggis, Kecamatan Tugu, Kabupaten Trenggalek Jawa Timur. Data-data yang diperlukan pada metode pelaksanaan, antara lain data jenis pekerjaan serta alat berat yang diperlukan, analisa waktu pelaksanaan. RAB (Rencana Anggaran Biaya), *Network Planning*, dan terakhir kurva S.

#### **4.3 Studi Literatur**

Mempelajari materi-materi yang menunjang untuk penyelesaian proyek akhir, berupa:

- Manajemen proyek
- Metode pelaksanaan bendungan

#### **4.4 Pengumpulan Data :**

Data – data yang terkait dalam pembuatan proyek akhir ini berupa peta lokasi, data perencanaan yang dilanjutkan dengan survey lokasi proyek.

- a) Peta Lokasi
- b) Jenis Pekerjaan
- c) Volume Pekerjaan
- d) Gambar kerja

#### **4.5 Analisa Pekerjaan.**

Dari data – data tersebut maka semua jenis pekerjaan di investarisasi dan dikelompokkan / dibagi sedemikian rupa agar mempermudah penyusunannya. adapun pembagian adalah sebagai berikut :

1. Pekerjaan persiapan
2. Bangunan pengelak
3. Bendungan Pengelak (*Cofferdam*)
4. Perbaikan pondasi
5. Tubuh bendungan
6. Bangunan pelimpah
7. Bangunan pengambilan dan pengeluaran
8. Bangunan rumah irigasi dan power house
9. Bangunan fasilitas dan pelengkap

#### **4.6 Kebutuhan Alat Berat.**

Untuk kelancaran pelaksanaan dan memperoleh hasil maksimal maka dalam proyek pembangunan Bendungan Tugu diperlukan alat penunjang berupa alat berat yang sesuai kebutuhan lapangan sehingga pembangunan akan selesai sesuai dengan rencana yang telah ditentukan.

#### **4.7 Kebutuhan Bahan.**

Menganalisa bahan – bahan yang digunakan untuk perencanaan Bendungan Tugu.

#### **4.8 Kebutuhan Tenaga.**

Menganalisa kebutuhan tenaga kerja manusia dari setiap jenis pekerjaan.

#### **4.9 Analisa Rencana Anggaran Biaya (RAB).**

Menganalisa kebutuhan RAB dari pekerjaan Bendungan Tugu.

#### **4.10 Penjadwalan Pekerjaan.**

Dari menganalisa penjadwalan Bendungan Tugu, maka dapat ditentukan :

- *Barchat / Time Schedule*
- *Network Planning*
- Kurva S



#### **4.11 Kesimpulan**

Dari uraian diatas akhirnya dapat diketahui metode pelaksanaan, mutu dan waktu yang dibutuhkan untuk membangun Bendungan Tugu di desa Nglinggis, Kecamatan Tugu, Kabupaten Trenggalek Jawa Timur.

## **BAB V**

### **METODE PELAKSANAAN DAN ANALISIS DATA**

Metode pelaksanaan dan analisis data berisi tentang cara melaksanakan tiap-tiap pekerjaan lengkap dengan jenis pekerjaan, tenaga kerja, dan waktu kerja yang dibutuhkan untuk melaksanakan pekerjaan tersebut.

#### **5.1 Analisa Pekerjaan**

Untuk analisa pekerjaan sesuai dengan pekerjaan yang akan dilakukan dengan lebih detail dalam satu pekerjaan:

- A. Pekerjaan persiapan
- B. Pekerjaan Sipil/Konstruksi
  - B.1 Bangunan pengelak
    - B.1.1 Pekerjaan tanah
    - B.1.2 Pekerjaan beton
    - B.1.3 Drilling dan grouting
    - B.1.4 Pekerjaan lain-lain
  - B.2 Bendungan pengelak (Cofferdam)
    - B.2.1 Pengelakan sungai
    - B.2.2 Pekerjaan tanah
  - B.3 Bendungan Utama (Main Dam)
    - B.3.1 Pekerjaan tanah
    - B.3.2 Drilling dan grouting
    - B.3.3 Instrumentasi (pengadaan dan pemasangan )
    - B.3.4 Perkerasan puncak bendungan
    - B.3.5 Pekerjaan beton
    - B.3.6 Pekerjaan lain-lain

#### B.4 Bangunan Pelimpah (Spillway)

##### B.4.1 Pekerjaan Tanah

##### B.4.2 Pekerjaan Beton

##### B.4.3 Drilling dan Grouting

##### B.4.4 Pekerjaan lain-lain

##### B.4.5 Pekerjaan Jembatan

#### B.5 Bangunan Pengambilan (Intake)

##### B.5.1 Pekerjaan Beton

#### B.6 pekerjaan Jalan

##### B.6.1 Pekerjaan Relokasi Jalan

##### B.6.2 Pekerjaan Jalan akses menuju puncak bendungan

##### B.6.3 pekerjaan jalan akses menuju rumah irigasi

#### C. Hidromekanikal

#### D. Bangunan Penunjang

#### E. Pekerjaan listrik

### 5.2 Metode Pelaksanaan

Dalam proyek bendungan Tugu ini dilakukan metode pelaksanaan pekerjaan sebagai berikut :

#### 5.2.1 Pekerjaan persiapan

1. Melakukan survey lokasi untuk melihat kondisi lapangan dan sosialisasi kepada penduduk sekitar agar pengeriman material dan alat berat seperti *bulldozer (dozing)*, *bulldozer (spreading)*, *backhoe*, *tractor shovel*, *power shovel*, *vibrating roller*, *dump truck*, *concrete pump*, *truck mixer*, *motor grade*, *wheel loader*, *tire roller*, *tandem roller* yang melewati pusat keramaian penduduk sekitar agar dapat berjalan lancar , tidak mengganggu masyarakat sekitar, dan mempermudah jalannya proyek.

2. Sebelum pekerjaan dimulai terlebih dahulu pembersihan lahan dari pepohonan, semak belukar, sampah dan akar-akar pohon dan harus dibuang dari lokasi proyek.

3. Menyediakan lahan untuk pembuangan hasil galian yang tidak jauh dari lokasi proyek.
4. Mengukur tempat pembuangan dari tempat galian untuk dapat menghitung beberapa jumlah *dumptruck* yang dibutuhkan.
5. Membangun fasilitas seperti kantor,mes karyawan, laboratorium lapangan, gudang, penyediaan air bersih dan listrik, telekomunikasi,dan papan nama proyek.
6. Membuat jalan masuk (akses) ke lokasi proyek untuk transportasi alat berat danpembuatan jembatan darurat untuk akses ke lokasi proyek.

### **5.2.2 Pekerjaan uitzet lapangan**

Melakukan pengukuran menggunakan alat ukur *theodolit* dengan memindahkan dari gambar rencana/gambar kerja ke kondisi lapangan, untuk tata letak rencana pembangunan.

### **5.2.3 Pekerjaan galian pengelak**

1. Penggalian saluran pengelak (*conduit*) : meliputi pekerjaan pembersihan, galian saluran terbuka untuk intake conduit pengelak, galian conduit dilanjutkan dengan pekerjaan pemboran dan contact-grouting, pembetonan dinding conduit.
2. Bendungan pengelak (*cofferdam*) : meliputi pekerjaan pembersihan, pembuatan primary cofferdam, pekerjaan galian tanah, pembuatan tirai beton bentonit dan dilanjutkan dengan timbunan inti, timbunan filter transisi dan timbunan random yang diakhiri dengan pasangan batu kosong (rip-rap).

### **5.2.4 Pekerjaan dewatering**

1. Siapkan saluran untuk mengalirkan air tanah yang dipompa, sejak sebelum penggalian dimulai.
2. Penggalian dilakukan sampai kedalaman yang direncanakan.

3. Pada setiap tahapan galian dibuat sumur kecil atau selokan tandon air untuk tempat pompa isap.

4. Pada sumur atau selokan tandon air tersebut, dipasang pompa untuk pengeringan ( pompa submersible lebih baik dari pada pompa biasa).

5. Bila kedalam galian melebihi kemampuan isap pompa (suction lift), maka pemompaan dapat diturunkan.

### **5.2.5 Pekerjaan bendungan utama**

Pekerjaan bendungan utama (*maindam*) : meliputi pekerjaan tanah (pengupasan tanah *top soil* dilanjutkan penggalian tanah, timbunan inti (zona 1) yang terdiri dari material kedap air dari *borrow area*, timbunan filter halus (zona 2) yang terdiri dari material pasir, dilanjutkan timbunan (zona 3) yang terdiri dari material kerikil, timbunan batu (zona 4) dan timbunan Rip-rap (zona 5) dan timbunan random dari tanah stockpile), pekerjaan pengeboran dan grouting pada pondasi bendungan, pemasangan alat ukur pada pondasi bendungan dilanjutkan dengan timbunan untuk inti bendungan, instrumentasi, perkerasan puncak bendungan, dan pekerjaan beton.

### **5.2.6 Pekerjaan bangunan pelimpah**

1. Penggalian tanah dan batuan lapuk dilaksanakan menggunakan *backhoe*, *bulldozer* dan *bulldozer dengan ripper* untuk pekerjaan penggarukan dan pengumpulan. Pekerjaan galian batuan keras dengan peledakan menggunakan metode *low bench cut*.

2. Perbaikan pondasi

3. Pekerjaan beton

4. Urugan kembali random tanah dan batuan secara keseluruhan, untuk material diangkut menggunakan *dumpttruck* disebarkan menggunakan *bulldozer* dan dipadatkan menggunakan *vibrating roller*.

### 5.2.7 Pekerjaan bangunan pengambil

Untuk pekerjaan bangunan pengambil bertipe intake tegak dengan menggunakan beton K-225 yang diproduksi dengan *batcher plant* dan dipasang didekat hilir lokasi bendungan dan dilaksanakan dengan *concrete pump*, dilakukan setelah pekerjaan beton untuk dibagian dasar dan atas *intake* selesai dilaksanakan.

### 5.2.8 Pekerjaan rumah irigasi/power house

Pekerjaan rumah irigasi/power house terbuat dari beton bertulang K-225 yang diproduksi dengan *batcher plant* dan dipasang didekat hilir lokasi bendungan dan diangkut ke lokasi penempatan dengan *Agitator Truck* dan dilakukan dengan *concrete pump* dan setelah ditempatkan segera dipadatkan menggunakan *vibrator*. Pelaksanaannya diawali dengan penggalian pondasi kemudian pembetonan bertulang.

### 5.2.9 Pekerjaan jalan

Pekerjaan jalan masuk merupakan pelebaran dan peningkatan jalan desa yang sudah ada sepanjang 2,8 km di kiri dan kanan sungai selebar 4,0 m dan dilanjutkan dengan jalan hantar ke lokasi sepanjang 869 m.

1. Pengukuran atau *uitzet* jalan sesuai yang direncanakan.
2. Penggalian tanah biasa dan galian tanah lapuk menggunakan *backhoe* dan *bulldozer* yang kemudian diangkut dengan *tractor shovel* untuk dimuat *dump truck* menuju *spoil bank*.
3. Pemadatan tanah agar jalan tidak longsor dan agar teratur.
4. Pengaspalan jalan.

### 5.2.10 Pekerjaan bangunan fasilitas

Setelah pekerjaan *maindam*, *cofferdam*, *spillway*, dan *conduit* selesai mulai pembangunan fasilitas seperti rumah jaga, musholla, gudang, klinik, menara air, pos pandang, rumah/mesh karyawan, gudang peralatan dan tempat duduk bagi wisatawan.

### 5.2.11 Pekerjaan listrik

Pekerjaan listrik meliputi penyediaan listrik di suplai dan dipasang oleh PLN. Penyediaan generator dengan mesin diesel diperlukan pula untuk keperluan cadangan tenaga listrik apabila sewaktu-waktu aliran listrik dari PLN padam.

## 5.3 Analisa Volume Pekerjaan

### A. Pekerjaan persiapan

A.1 mobilisasi dan demobilisasi	= 1LS
A.2 Barak kerja	= 1LS
A.3 Kantor Lapangan	= 1LS
A.4 Penyediaan Air bersih dan sanitasi	= 1LS
A.5 Penyediaan sarana penerangan	= 1LS
A.6 Penyediaan sarana telekomunikasi	= 1LS
A.7 Penyediaan sarana Laboratorium	= 1LS
A.8 Penyediaan sarana kesehatan	= 1LS
A.9 <i>Access Road</i>	= 1LS

### B. Pekerjaan Sipil/Konstruksi

#### B.1 Bangunan pengelak

#### B.1.1 pekerjaan tanah

##### B.1.1.1 Pembersihan (Penebangan pohon

dan pemindahan batuan) = 33.971m<sup>2</sup>

##### B.1.1.2 Galian Tanah(diangkut ke

*Stock pile*) = 208.325m<sup>3</sup>

B.1.1.3 Galian Tanah(dibuang ke <i>spoil bank</i> )	=9325.1 m <sup>3</sup>
B.1.1.4 Penggalian Batu keras ke <i>stockpile</i>	=93567.9m <sup>3</sup>
B.1.1.5 Urugan Kembali (dipadatkan)	=16131.5m <sup>3</sup>
B.1.2 pekerjaan beton	
B.1.2.1 Beton K-225(1pc:2ps:3kr)	=11268 m <sup>3</sup>
B.1.2.2 Tulangan Beton(pemotongan,pembengkokan, pemasangan)	=866.48 ton
B.1.2.3 Bekisting(termasuk perancah Dan pembongkaran)	=15329.16m <sup>2</sup>
B.1.3 <i>drilling dan grouting</i>	
B.1.3.1 Material <i>Grouting</i> ,semen	=1200 ton
B.1.4 pekerjaan lain-lain	
B.1.4.1 PVC Water stop,l=300mm	=148.78 m'
B.1.4.2 <i>Dowel Bar</i> Dia.25,L=1m	=10260 bh
B.1.4.3 Bronjong	=7217 m <sup>3</sup>
B.1.4.4 <i>Geotextile</i> ,t=2mm	=11977.75 m <sup>2</sup>
B.2 Bendungan pengelak ( <i>Cofferdam</i> )	
B.2.1 pengelakan sungai	
B.2.1.1 <i>coffering dan dewatering</i>	=1 LS
B.2.2 pekerjaan tanah	
B.2.2.1 Galian Tanah (dibawa ke <i>stock pile</i> atau <i>spoilbank</i> )	=58746.54m <sup>3</sup>
B.2.2.2 Penggalian Batu keras ke <i>Stock pile</i>	=103116.2m <sup>3</sup>
B.2.2.3 Timbunan inti/Zona 1 Material kedap dari <i>borrow area</i>	=29595.5m <sup>3</sup>
B.2.2.4 Timbunan filter sand/zona 2 Material pasir	=15634.09m <sup>3</sup>
B.2.2.5 Timbunan Batu ( <i>daristock pile</i> )	=178022.36m <sup>3</sup>



B.2.2.6 Timbunan Riprap/zona 5	
Material batu dari stock pile	=2469.47m <sup>3</sup>
B.3 Bendungan Utama ( <i>Main Dam</i> )	
B.3.1 Pekerjaan tanah	
B.3.1.1 Pengupasan (min 0.15m dari tebal <i>top soil</i> )	=112702.37m <sup>2</sup>
B.3.1.2 Galian Tanah (ke <i>stock pile</i> )	=112702.37m <sup>2</sup>
B.3.1.3 Timbunan inti/Zona 1 material Kedap air dari borrow area	=464334.22m <sup>3</sup>
B.3.1.4 Timbunan <i>filter</i> halus/zona 2 (material pasir)	=715.256.9m <sup>3</sup>
B.3.1.5 Timbunan <i>filter</i> kasar/zona 3 Material kerikil	=110560.53m <sup>3</sup>
B.3.1.6 Timbunan Batu/Zona 4 Dari <i>quarry</i> hasil peledakan	=258493.61m <sup>3</sup>
B.3.1.7 Timbunan batu/zona 4 dari <i>stockpile</i>	=606376.41m <sup>3</sup>
B.3.1.8 Timbunan Random tanah Dari stockpile	=53627.49m <sup>3</sup>
B.3.2 <i>Drilling dan grouting</i>	
B.3.2.1 Pemboran lubang <i>curtain Grouting hole</i> ,kedalaman 30m-45m	=14765.17m'
B.3.2.2 Pemboran inti untuk <i>pilot</i> dan <i>Chek hole</i> , kedalaman 30m-45m	=14765.17m'
B.3.2.3 Pemboran <i>sub curtain Grouting Hole</i> ,kedalaman 15 m	=5862.85m'

B.3.2.4 <i>Blanket Grouting</i>	=2900.55m'
B.3.2.5 <i>Material grouting, semen</i>	=589.13 ton
B.3.2.6 <i>Mobilisasi dan demobilisasi</i>	
Personil dan peralatan	= 1LS
B.3.3 <i>Instrumentasi (pengadaan dan pemasangan )</i>	
B.3.3.1 <i>Pore water pressure meter</i>	
( <i>piezometer</i> )	=46 set
B.3.3.2 <i>Seepage water measuring</i>	
Device( <i>v-notch weir</i> )	=1 set
B.3.3.3 <i>Multilayer settlement gauges</i>	=3 set
B.3.3.4 <i>Surface settlement survey poin</i>	=27 set
B.3.3.5 <i>Crest settlement survey point</i>	=8 set
B.3.3.6 <i>Observation holes</i>	=7 set
B.3.3.7 <i>Automatic water level recorder</i>	=1 set
B.3.3.8 <i>Papan duga air</i>	=2 set
B.3.3.9 <i>Strong motion accelerograph</i>	=3 set
B.3.4 <i>Perkerasan puncak bendungan</i>	
B.3.4.1 <i>Lapisan permukaan/</i>	
<i>surface course</i> ( <i>penetrasi aspal</i> )	=622.33m <sup>3</sup>
B.3.4.2 <i>Lapisan pondasi atas/ base</i>	
<i>Course, agregat kelas A</i>	=1736.48m <sup>3</sup>
B.3.4.3 <i>Lapisan pondasi bawah/ sub-</i>	
<i>Base course, agregat class B</i>	=1991.25m <sup>3</sup>
B.3.4.4 <i>Patok pengarah</i>	=112 bh
B.3.5 <i>Pekerjaan beton</i>	
B.3.5.1 <i>Beton K-175 (1pc:2ps:4kr)</i>	=229.53m <sup>3</sup>
B.3.5.2 <i>Tulangan beton (pemotongan</i>	
<i>Pembongkaran dan pemasangan</i>	=18.36 ton
B.3.5.3 <i>Bekisting (termasuk perancah</i>	
<i>Pembongkaran</i>	=615 m <sup>3</sup>

### B.3.6 Pekerjaan lain-lain

#### B.3.6.1 Handrail, galvanis pipe dia.3"

Termasuk cat =1852 m'

### B.4 Bangunan Pelimpah (*Spillway*)

#### B.4.1 pekerjaan Tanah

##### B.4.1.1 Pembersihan (penebangan pohon

dan pemindahan batuan =48693.99m<sup>2</sup>

##### B.4.1.2 Galian tanah untuk dibawa ke

*stock pile* =646430.27m<sup>3</sup>

##### B.4.1.3 Penggalian batu keras dan

dibawa ke *stock pile* =387388.50m<sup>3</sup>

##### B.4.1.4 Urugan kembali

=75694.59 m<sup>3</sup>

##### B.4.1.5 Batang angker/*anchor bars*

d25 (l=2m) termasuk *boring*  
dan air semen *grouting* =4200bh

##### B.4.1.6 Drainase pipa PVC(*perforated*

*dia.150 mm* =2260 m'

### B.4.2 Pekerjaan Beton

#### B.4.2.1 Beton K-225 (1pc:2ps:3kr)

=66498.34m<sup>3</sup>

#### B.4.2.2 Tulangan beton (pemotongan

Pembongkaran dan  
pemasangan =4654.88 ton

#### B.4.2.3 Bekisting (termasuk perancah

Pembongkaran =57143.81 m<sup>3</sup>

#### B.4.3 *Drilling dan Grouting*

##### B.4.3.1 Pemboran *curtain grouting hole*

Kedalaman 20 m =880m'

B.4.3.2 Pemboran <i>sub curtain grouting</i>	
Hole kedalaman 10 m	=440m'
B.4.3.3 Material <i>grouting</i> ,semen	=22 ton
B.4.4 Pekerjaan lain-lain	
B.4.4.1 Pintu ( <i>gate</i> ) pelimpah (5mx3.2m)	=1 set
B.4.4.2 Bronjong	=3567.4m <sup>3</sup>
B.4.4.3 <i>Geotextile</i>	=76184.7m <sup>2</sup>
B.4.4.4 Pasangan batu kali	=3719.51m <sup>2</sup>
B.4.5 Pekerjaan Jembatan	
B.4.5.1 Beton K-225 (1pc:2ps:3kr)	=62.32m <sup>3</sup>
B.4.5.2 Beton K-125	=6.27m <sup>3</sup>
B.4.5.3 Tulangan beton (pemotongan Pembongkaran dan pemasangan)	=15.86 ton
B.4.5.4 Bekisting (termasuk perancah Pembongkaran)	=188.6 m <sup>3</sup>
B.4.5.5 <i>Elastomer</i>	=4 bh
B.4.5.6 <i>Hand rail</i>	=95.2 m
B.5 Bangunan Pengambilan ( <i>Intake</i> )	
B.5.1 pekerjaan Beton	
B.5.1.1 Beton K-225 (1pc:2ps:3kr)	=1153.82m <sup>3</sup>
B.5.1.2 Beton K-125 (1pc:2.5ps:5kr)	=19m <sup>3</sup>
B.5.1.3 Tulangan beton (pemotongan Pembongkaran dan pemasangan)	=92.3 ton
B.5.1.4 Bekisting (termasuk perancah Pembongkaran)	=1072 m <sup>3</sup>
B.6 Pekerjaan Jalan	
B.6.1 Pekerjaan Relokasi Jalan(L=155m)	
B.6.1.1 Pembersihan	=10129.02m <sup>2</sup>
B.6.1.2 Galian batu keras	=17948.96m <sup>3</sup>
B.6.1.3 Galian tanah	=35897.91m <sup>3</sup>

B.6.1.4 Lapisan <i>penetrasi</i> ,t=5cm	=42.20m <sup>3</sup>
B.6.1.5 Lapis pondasi atas/ <i>base course</i> , t=20 cm	=168.82m <sup>3</sup>
B.6.1.6 Lapis pondasi bawah/ <i>sub-base course</i> ,t=30cm	=253.23m <sup>3</sup>
B.6.1.7 <i>Berm</i>	=33.76m <sup>3</sup>
B.6.2 Pekerjaan Jalan akses menuju puncak bendungan	
B.6.2.1 Pembersihan	=5251.57m <sup>2</sup>
B.6.2.2 Galian batu keras	=3536.06m <sup>3</sup>
B.6.2.3 Galian tanah	=7072.11m <sup>3</sup>
B.6.2.4 Timbunan tanah	=607.21m <sup>3</sup>
B.6.2.5 Lapisan <i>penetrasi</i> ,t=5cm	=78.77m <sup>3</sup>
B.6.2.6 Lapis pondasi atas/ <i>base course</i> ,t=20 cm	=315.09m <sup>3</sup>
B.6.2.7 Lapis pondasi bawah/ <i>sub-base course</i> ,t=30cm	=472.64m <sup>3</sup>
B.6.2.8 <i>Berm</i>	=52.52m <sup>3</sup>
B.6.2.9 Pasangan batu kali (1pc:4ps)	=888.2m <sup>2</sup>
B.6.2.10 Plesteran	=114.88m <sup>2</sup>
B.6.2.11 Siaran	=1148.78m <sup>2</sup>
B.6.3 Pekerjaan jalan akses menuju rumah irigasi	
B.6.3.1 Lapisan <i>penetrasi</i> ,t=5cm	=727.5m <sup>3</sup>
B.6.3.2 Lapis pondasi atas/ <i>base course</i> ,t=20 cm	=1746m <sup>3</sup>
B.6.3.3 Lapis pondasi bawah/ <i>sub-base course</i> ,t=30cm	=2619m <sup>3</sup>
B.6.3.4 <i>Berm</i>	=582m <sup>3</sup>

### *C. Hidromekanikal*

#### *C.1 Intake trashrack*

(3mx1.5m) =4 set

*C.2 Butterfly valve*,dia 1.2m =1 set

*C.3 Butterfly valve*,dia 0.8m =1 set

*C.4 Hollow jet valve*,dia 0.8m =1 set

#### *C.5 Pipa baja saluran utama*

Dia 1.2m tebal 16mm =190m

#### *C.6 Pipa baja saluran irigasi*

Dia 0.8m tebal 14mm =30 m

*C.7 Pintu*(3.2m x 3.2m) =2 set

*C.8 Pintu* (5mx3.2m)double  
Spindle =1 set

#### *C.9 Monorail trolley*

(pesawat angkat kapasitas  
5 ton) =2 set

### *D. Bangunan Penunjang*

*D.1 Kantor proyek*(19mx12m) =228 m<sup>2</sup>

*D.2 Rumah dinas* (12mx12.5m) =150 m<sup>2</sup>

*D.3 Gudang material*(15x8) =1 LS

*D.4 Rumah jaga*,3@ (4mx6m) =72 m<sup>2</sup>

*D.5 Gardu pandang*(6mx10m) =60 m<sup>2</sup>

*D.6 Rumah genset*,1@(4mx6m) =24 m<sup>2</sup>

*D.7 Rumah tangki bahan bakar*(90m<sup>3</sup>) =90 m<sup>2</sup>

*D.8 Tendon air* =1 LS

*D.9 Tangki Bahan bakar* =1 LS

### *E. Pekerjaan listrik*

*E.1 Instalasi penerangan gedung* =1 LS

*E.2 Instalasi penerangan jalan dan*  
Puncak bendung =1 LS

*E.3 Instalasi penerangan conduit* =1 LS

*E.4 Instalasi penerangan motor-*  
Motor =1 LS

*E.5 Instalasi utama* =1 LS

*E.6 Genset* 35 kVA =1 LS

*E.7 Sistem pertanahan* =1 LS

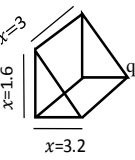
## 5.4 Analisa Perhitungan Penggunaan Alat Berat

### B.1. Bangunan Pengelak

#### B.1.1. Perhitungan produktivitas alat berat untuk pekerjaan tanah bangunan pengelak (cofferdam)

B.1.1.1. pembersihan

volume pekerjaan = 33971 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q=q \times 60/ct \times E$  $Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Loose) $Q = (100/145) \times 83.4207$ $Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km tebal tanah = m	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$  $CT = 5.669535 \text{ menit}$  $Q=q \times 60/ct \times i$  $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam}$ (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 4.32 \text{ m}^3$ $x=3.2$ $CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q=q \times 60/ct \times E$ $Q = 46.47012 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 82.6135$ $Q = 37.1761 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Meng gali	Backhoe	57.53151	33971	80	424.6375	7.380955	1	424.6375
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	33971	80	424.6375	7.716338	1	424.6375
3	meratakan tanah	buldozer	37.176	33971	80	424.6375	5.711163	2	424.6375

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

backhoe = 0.619044777 jam

dumptruck = 0.28366228 jam

buldozer = 2.288836779 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 1 unit 57.53151 m³/jam = 52.30137 m³/jam (compacted)

dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)

buldozer = 2 unit 74.35219 m³/jam = 67.5929 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 649.5241 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{649.5240596}{30 \times 8} = 2.70635 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/hari	aktifitas alat		produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Meng gali	Backhoe	57.53151	33971	81.19051	418.411	7.272727	1	418.411
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	33971	81.19051	418.411	7.603192	1	418.411
3	meratakan tanah	buldozer	37.1761	33971	81.19051	418.411	5.62742	2	418.411

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

backhoe = 0.727272727 jam

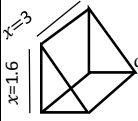
dumptruck = 0.39680799 jam

buldozer = 2.372580342 jam



B.1.1.2. galian tanah diangkut ke stock pile

volume pekerjaan = 210475 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket= 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q=q \times 60/ct \times E$  $Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Loose) $Q = (100/145) \times 83.421$ $Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km tebal tanah = m	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$  $CT = 5.669535 \text{ menit}$  $Q=q \times 60/ct \times E$  $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 68.789$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam}$ (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $q = 0.5 \times 1.6 \times 3.2 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $x=3.2$ $CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 82.614$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	Backhoe	57.53151	210475	150	1403.167	6.097383	4	1403.167
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	210475	150	1403.167	6.374442	4	1403.167
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	210475	150	1403.167	5.30772	4	1403.167

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

backhoe = 1.90261674 jam  
 dumptruck = 1.625558343 jam  
 buldozer = 2.692279831 jam  
 hitung lama pekerjaan

backhoe = 4 unit 230.126 m³/jam = 209.2055 m³/jam (compacted)  
 dumptruck = 4 unit 220.1239 m³/jam = 200.1126 m³/jam (compacted)  
 buldozer = 4 unit 264.3633 m³/jam = 240.3303 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 1006.068 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
 1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{1006.068238}{30 \times 8} = 4.191951$  bulan

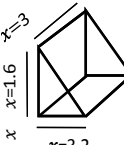
No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/hari	aktifitas alat		produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Backhoe	57.53151	210475	125.7585	1673.644	7.272727	4	1673.644
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	210475	125.7585	1673.644	7.603192	4	1673.644
3	meratakan tanah	buldozer	66.09084	210475	125.7585	1673.644	6.330847	4	1673.644

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

backhoe = 0.727272727 jam  
 dumptruck = 0.39680799 jam  
 buldozer = 1.669152884 jam

B.1.1.3. Galian Tanah(dibuang ke spoilbank)

volume pekerjaan = 9325.1 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q=q \times 60/ct \times E$  $Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Loose) $Q = (100/145) \times 83.421$ $Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})$  $CT = 5.669535 \text{ menit}$  $Q=q \times 60/ct \times E$  $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 68.789$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam}$ (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $q = 0.5 * 1.2 * 2.4 * 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $x=3.2$ $CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q=q \times 60/ct \times E$ $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 882.614$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	Backhoe	57.53151	9325.1	30	310.8367	5.402894	1	310.8367
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	9325.1	30	310.8367	2.39269	2	310.8367
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	9325.1	30	310.8367	4.703173	1	310.8367

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 2.597105724 jam

dumptruck = 5.607309975 jam

buldozer = 3.296826574 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 1 unit 57.53151 m³/jam = 52.30137 m³/jam (compacted)

dumptruck = 2 unit 129.911 m³/jam = 118.1009 m³/jam (compacted)

buldozer = 1 unit 66.09084 m³/jam = 60.08258 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 178.2955 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{178.2955111}{30 \times 8} = 0.742898$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. penyelesaian	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Backhoe	57.53151	9325.1	22.28694	418.411	7.272727	1	418.411
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	9325.1	22.28694	418.411	3.220752	2	418.411
3	meratakan tanah	buldozer	66.09084	9325.1	22.28694	418.411	6.330847	1	418.411

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

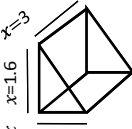
backhoe = 0.727272727 jam

dumptruck = 4.779248101 jam

buldozer = 1.669152884 jam

B.1.1.4. penggalian Batu keras ke stockpile

volume pekerjaan = 93567.9 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q=q \times 60/ct \times E$  $Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Loose) $Q = (100/145) \times 83.421$ $Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})$  $CT = 5.669535 \text{ menit}$  $Q=q \times 60/ct \times E$  $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 68.789$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam}$ (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $x=3.2$ $CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})$  $CT = 4.183333 \text{ menit}$  $Q=q \times 60/ct \times E$  $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 82.614$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	Backhoe	57.53151	93567.9	120	779.7325	6.776569	2	779.7325
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	93567.9	120	779.7325	7.084489	2	779.7325
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	93567.9	120	779.7325	5.898946	2	779.7325

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 1.223430964 jam

dumptruck = 0.915511111 jam

buldozer = 2.101054401 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 2 unit 115.063 m³/jam = 104.6027 m³/jam (compacted)

dumptruck = 2 unit 110.0619 m³/jam = 100.0563 m³/jam (compacted)

buldozer = 2 unit 132.1817 m³/jam = 120.1652 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 894.5071 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{894.5071128}{30 \times 8} = 3.727113 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Backhoe	57.53151	93567.9	111.8134	836.822	7.272727	2	836.822
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	93567.9	111.8134	836.822	7.603192	2	836.822
3	meratakan tanah	buldozer	66.09084	93567.9	111.8134	836.822	6.330847	2	836.822

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 0.727272727 jam

dumptruck = 0.39680799 jam

buldozer = 1.669152884 jam

B.1.1.5. urugan kembali

volume pekerjaan = 16131.5 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q = q \times 60 / ct \times E$  Q = 83.42069 m <sup>3</sup> /jam (Loose) Q = (100/145) x 83.421 Q = 57.53151 m <sup>3</sup> /jam (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times jarak) / V1 + (60 \times jarak)$  CT = 5.669535 menit  $Q = q \times 60 / ct \times I$  Q = 68.7887 m <sup>3</sup> /jam (loose) Q = (100/125) x 68.789 Q = 55.03096 m <sup>3</sup> /jam (bank)
3 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$  A = 225 (m <sup>2</sup> /h)  Q = A x D x f  Q = 45 m <sup>3</sup> /jam

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	Menggali	Backhoe	57.53151	16131.5	30	537.7167	4.673236	2	537.7167
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	16131.5	30	537.7167	4.885583	2	537.7167
3	memadatkan tanah	vibrating roller	45.000	16131.5	30	537.7167	3.983086	3	537.7167

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 3.326763841 jam

dumptruck = 3.114417124 jam

tire roller = 4.01691358 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 2 unit 115.063 m<sup>3</sup>/jam = 104.6027 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

dumptruck = 2 unit 110.0619 m<sup>3</sup>/jam = 100.0563 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

tire roller = 3 unit 0 m<sup>3</sup>/jam = 0 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}} = 154.2168 \text{ jam}$

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{154.2167933}{30 \times 8} = 0.64257 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/ jam	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	Menggali	Backhoe	57.53151	16131.5	19.2771	836.822	7.272727	2	836.822
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	16131.5	19.2771	836.822	7.603192	2	836.822
3	memadatkan tanah	vibrating roller	45	16131.5	19.2771	836.822	6.198681	3	836.822

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 0.727272727 jam

dumptruck = 0.39680799 jam

vibrating roller = 1.801318776 jam



**B.1.2. Perhitungan produktivitas alat berat untuk pekerjaan bangunan pengelak (cofferdam)**

B.1.2.1. pekerjaan beton K-225

volume pekerjaan = 11298,5 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	TRUCK MIXER, 4.5 m <sup>3</sup> /h  C (kapasitas truck mixer) = 4.5 m <sup>3</sup>  E (faktor manajemen kerja)= 0.9  t1(waktu charging)= 3 min  t2 (waktu discharging) = 5 min  t3(waktu tunggu dan setting) = 2 min  D(jarak angkut) = 500 m V1(kecepatan angkut)250 m/min. V2(kecepatan kembali) = 333 m/min	$C_m = t_1 + t_2 + t_3 + D/V_1 + D/V_2$ $C_m \text{ (waktu siklus (men.))}$ $C_m = 13.5015$ $Q = \frac{60 \times C \times E}{C_m}$ $Q = 17.59804 \text{ m}^3/\text{jam}$
2	CONCRETE PUMP  Kapasitas produksi per jam aktual diperhitungkan dengan asumsi faktor manajemen kerja adalah 0.7 dan jam operasi rata-rata adalah 0.8	$Q = 45 \text{ m}^3/\text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	pembetonan	truck mixer	17.59804	11268	180	62.6	3.557214	1	62.6
2	pembetonan	concrete pump	45	11268	180	62.6	1.391111	1	62.6

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck mixer= 4.442786221 jam

concrete pump= 6.608888889 jam

hitung lama pekerjaan

truck mixer= 1 unit 17.59804 m<sup>3</sup>/jam = 17.59804 m<sup>3</sup>/jam

concrete pump= 1 unit 45 m<sup>3</sup>/jam = 45 m<sup>3</sup>/jam

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 640.2985 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{640.2984803}{30 \times 8} = 2.66791$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/hari	aktifitas alat		produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	pembetonan	truck mixer	17.59804	11268	80.03731	140.7843	8	1	140.7843
2	pembetonan	concrete pump	45	11268	80.03731	140.7843	3.128541	1	140.7843

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

truck mixer= 0 jam

concrete pump= 4.871459075 jam

## B.1.2.2. Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)

volume pekerjaan = 1242.84 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	Truck Flat Bed, 6 ton  C (kapasitas ) = 2.5 m <sup>3</sup>  E (efisiensi)= = 0.9  D = 60 km  V1 = 20 km/jam  V2 = 40 km/jam  t1 = 0.5 jam t2 = 0.25 jam	$ct=((jarak)/V1)+t1+((jarak)/V2)+t2$  Ct= (waktu siklus (jam)) CT= 5 jam  $Q = \frac{C \times 3600 * E}{Ct}$  Q = 0.42 m <sup>3</sup> /jam
2	Crane Truck Hydroulik, 15 ton  q = 1.2 m <sup>3</sup> E = 0.75 t1 = 0.2 min t2 = 0.3 min waktu bongkar = 7 min waktu angkat = 5 min	$CT=t1+t2+waktu\ bongkar+waktu\ muat$ CT= 12.5 min  $Q= \frac{60 \times q \times E}{Ct}$  Q= 4.32 m <sup>3</sup> /jam

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	mengangkut	truck flatbed	0.419048	1242.84	120	10.357	6.178892	4	10.357
2	memindahkan	truck crane	4.32	1242.84	120	10.357	2.397454	1	10.357

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck fatbed= 1.821107955 jam

truck crane= 5.602546296 jam

hitung lama pekerjaan

truck fatbed= 4 unit 0.419048 m<sup>3</sup>/jam = 0.419048 m<sup>3</sup>/jam

truck crane= 1 unit 4.32 m<sup>3</sup>/jam = 4.320 m<sup>3</sup>/jam

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 2966 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{2965.868182}{30 \times 8} = 12.35778$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/hari	aktifitas alat		produksi/hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	mengangkut	truck flatbed	0.419048	1242.84	370.7335	3.352381	8	1	3.352381
2	memindahkan	truck crane	4.32	1242.84	370.7335	3.352381	0.776014	1	3.352381

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

truck fatbed= 0 jam

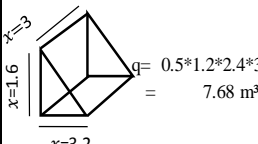
truck crane= 7.223985891 jam

## B.2. Bendungan Pengelak

### B.2.2. Perhitungan produktivitas alat berat untuk pekerjaan tanah bendungan pengelak (cofferdam)

B.2.2.1. galian tanah diangkut ke stock pile

volume pekerjaan = 58746.54 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q = q \times 60 / ct \times E$  Q = 83.42069 m <sup>3</sup> /jam (Loose) Q = (100/145) x 83.421 Q = 57.53151 m <sup>3</sup> /jam (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km tebal tanah = m	$CT = (60 \times jarak) / V1 + (60 \times jarak) / V2 + FT$  CT = 5.669535 menit  $Q = q \times 60 / ct \times E$  Q = 68.7887 m <sup>3</sup> /jam (loose) Q = (100/125) x 68.789 Q = 55.03096 m <sup>3</sup> /jam (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 <p><math>q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3</math></p> <p><math>x = 3.2</math></p> <p><math>CT = (60 \times jarak) / V1 + (60 \times jarak) / V2 + FT</math>  CT = 4.183333 menit  <math>Q = q \times 60 / ct \times E</math>  Q = 82.61355 m<sup>3</sup>/jam (loose) Q = (100/125) x 82.614 Q = 66.09084 m<sup>3</sup>/jam (Bank)</p>

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/j am alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	Menggali	Backhoe	57.53151	58746.54	90	652.7393	5.672885	2	652.7393
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	58746.54	90	652.7393	5.930655	2	652.7393
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	58746.54	90	652.7393	4.938198	2	652.7393

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 2.327114549 jam

dumptruck = 2.069344866 jam

buldozer = 3.061801557 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 2 unit 115.063 m<sup>3</sup>/jam = 104.6027 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

dumptruck = 2 unit 110.0619 m<sup>3</sup>/jam = 100.0563 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

buldozer = 2 unit 132.1817 m<sup>3</sup>/jam = 120.1652 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 561.6157 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{561.6156597}{30 \times 8} = 2.3 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	Menggali	Backhoe	57.53151	58746.54	70.20196	836.822	7.272727	2	836.822
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	58746.54	70.20196	836.822	7.603192	2	836.822
3	meratakan tanah	buldozer	66.09084	58746.54	70.20196	836.822	6.330847	2	836.822

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

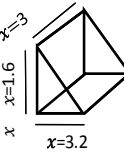
backhoe = 0.727272727 jam

dumptruck = 0.39680799 jam

buldozer = 1.669152884 jam

## B.2.2.2 penggalian Batu keras ke stockpile

volume pekerjaan = 103116.20 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q=q \times 60/ct \times E$  $Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Loose) $Q = (100/145) \times 83.421$ $Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$  $CT = 5.669535 \text{ menit}$  $Q=q \times 60/ct \times E$  $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 68.789$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam}$ (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $x=3.2$ $CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$  $CT = 4.183333 \text{ menit}$  $Q=q \times 60/ct \times E$  $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 82.614$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	Backhoe	57.53151	103116.2	120	859.3017	7.468096	2	859.3017
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	103116.2	120	859.3017	7.807438	2	859.3017
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	103116.2	120	859.3017	6.500914	2	859.3017

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 0.531904125 jam  
 dumptruck = 0.192562052 jam  
 buldozer = 1.499086181 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 2 unit 115.063 m³/jam = 104.6027 m³/jam (compacted)  
 dumptruck = 2 unit 110.0619 m³/jam = 100.0563 m³/jam (compacted)  
 buldozer = 2 unit 132.1817 m³/jam = 120.1652 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 985.7887 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{985.7886555}{30 \times 8} = 4.107453 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Backhoe	57.53151	103116.2	123.2236	836.822	7.272727	2	836.822
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	103116.2	123.2236	836.822	7.603192	2	836.822
3	meratakan tanah	buldozer	66.09084	103116.2	123.2236	836.822	6.330847	2	836.822


idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 0.727272727 jam  
 dumptruck = 0.39680799 jam  
 buldozer = 1.669152884 jam



## B.2.2.3. timbunan inti zona 1

volume pekerjaan = 29595.5 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 225 \text{ (m}^2/\text{h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 45 \text{ m}^3/\text{jam(loose)}$ $Q = 36 \text{ m}^3/\text{jam(bank)}$
2 .	Dumpruck	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.789$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
3 .	bulldozer	 $q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3$ $= 7.68 \text{ m}^3$ $CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times l$ $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 82.614$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam (Bank)}$

4	tractor shovel  $q = 1.2 \text{ (m}^3\text{)}$ koefisien bucket = 0.75 m $CT = 0.93$ Efisiensi = 0.75 koefisien konversi volume tanah = 0.7	$Q = \frac{60 \times q \times Bx \times E \times f}{CT}$  $Q = 30.375 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$  $Q = 24.3 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
5	motor grader  lebar efektif blade = 0.9 $E = 0.6$ $f = 0.9$  $CT = DL/VH + DL/VR + 2.0$  $CT = 6.488834025$  kecepatan angkut = 67 kecepatan kembali = 133 jarak angkut (m) = 200 kedalaman grading = 0.2 jumlah spreading = 3	$Q = \frac{60 \times B \times DL \times E \times D \times f}{N \times C_m}$  $Q = 59.91831 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = 47.93465 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	Menggali	shovel	24.3	29595.5	120	246.6292	5.074674	2	246.6292
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	29595.5	120	246.6292	2.240822	2	246.6292
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	29595.5	120	246.6292	3.73167	1	246.6292
4	memadatkan	vibrating roller	36	29595.5	120	246.6292	3.425405	2	246.6292
5	motor grader	motor grader	47.93465	29595.5	120	246.6292	5.145112	1	246.6292

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel= 2.925325789 jam  
 dumptruck = 5.759178191 jam  
 buldozer = 4.26833039 jam  
 vibrating roller= 4.574594907 jam  
 motor grader= 2.854887705 jam

shovel=	2 unit	48.6 m³/jam =	44.18182 m³/jam (compacted)
dumptruck =	2 unit	110.0619 m³/jam =	100.0563 m³/jam (compacted)
buldozer =	1 unit	66.09084 m³/jam =	60.08258 m³/jam (compacted)
vibrating roller=	2 unit	72 m³/jam =	65.45455 m³/jam (compacted)
motor grader=	1 unit	47.93465 m³/jam =	43.57696 m³/jam (compacted)

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}} = 669.857 \text{ jam}$$

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$$\frac{669.8569959}{30 \times 8} = 2.791071 \text{ bulan}$$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Produksi	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Shovel	24.3	29595.5	83.73212	353.4545	7.272727	2	353.4545
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	29595.5	83.73212	353.4545	3.211415	2	353.4545
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	29595.5	83.73212	353.4545	5.348011	1	353.4545
4	memadatkan	vibrating roller	36.000	29595.5	83.73212	353.4545	4.909091	2	353.4545
5	motor grader	motor grader	47.935	29595.5	83.73212	353.4545	7.373675	1	353.4545

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel 0.727272727 jam

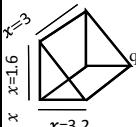
dumptruck = 4.788584803 jam

buldozer = 2.651988636 jam

vibrating roller= 3.090909091 jam

motor grader= 0.626324971 jam

B.2.2.4. timbunan filter sand zona 2  
 volume pekerjaan = 15634 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	Tamping roller (compactor)  B2 = 3.1 (m) V = 1000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 232.5 \text{ (m}^2/\text{h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 46.5 \text{ m}^3/\text{jam(lose)}$ $Q = 37.2 \text{ m}^3/\text{jam(bank)}$
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60 / ct \times i$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam (lose)}$ $Q = (100/125) \times 68.789$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q = q \times 60 / ct \times i$ $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam (lose)}$ $Q = (100/125) \times 82.614$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam (Bank)}$
4	tractor shovel  q = 1.2 (m3) koefisien bucket = 0.75 m CT = 0.93 Efisiensi = 0.75 koefisien konversi volume tanah = 0.7	$Q = \frac{60 \times q \times Bx \times E \times f}{CT}$ $Q = 30.375 \text{ m}^3/\text{jam (lose)}$ $Q = 24.3 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	shovel	24.3	15634	120	130.2833	5.361454	1	130.2833
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	15634	120	130.2833	2.367455	1	130.2833
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	15634	120	130.2833	1.971277	1	130.2833
4	memadatkan	Tamping roller	37.2	15634	120	130.2833	3.50224	1	130.2833

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel= 2.638545953 jam  
 dumptruck = 5.632544937 jam  
 buldozer = 6.028723195 jam  
 vibrating roller= 4.497759857 jam

shovel= 1 unit 24.3 m³/jam = 22.09091 m³/jam (compacted)  
 dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
 buldozer = 1 unit 66.09084 m³/jam = 60.08258 m³/jam (compacted)  
 vibrating roller= 1 unit 37.2 m³/jam = 33.81818 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 707.7119 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
 1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{707.7119342}{30 \times 8} = 2.9488$  bulan

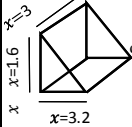
No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Kenc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Shovel	24.3	15634	88.46399	176.7273	7.272727	1	176.7273
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	15634	88.46399	176.7273	3.211415	1	176.7273
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	15634	88.46399	176.7273	2.674006	1	176.7273
4	memadatkan	Tamping roller	37.200	15634	88.46399	176.7273	4.750733	1	176.7273

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

shovel 0.727272727 jam  
 dumptruck = 4.788584803 jam  
 buldozer = 5.325994318 jam  
 vibrating roller= 3.249266862 jam

B.2.2.5. timbunan batu dari stock pile zona 4

volume pekerjaan = 178022.36 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ A = 225 (m <sup>2</sup> /h)  $Q = A \times D \times f$ Q = 45 m <sup>3</sup> /jam(loose) Q = 36 m <sup>3</sup> /jam(bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ CT = 5.669535 menit  $Q = q \times 60 / ct \times E$  Q = 68.7887 m <sup>3</sup> /jam (loose) Q = (100/125) x 68.789 Q = 55.03096 m <sup>3</sup> /jam (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ CT = 4.183333 menit  $Q = q \times 60 / ct \times E$  Q = 82.61355 m <sup>3</sup> /jam (loose) Q = (100/125) x 82.614 Q = 66.09084 m <sup>3</sup> /jam (Bank)
4	tractor shovel  q = 1.2 (m3) koefisien bucket = 0.75 m CT = 0.93 Efisiensi = 0.75 koefisien konversi volume tanah = 0.7	$Q = \frac{60 \times q \times Bx \times E \times f}{CT}$  Q = 30.375 m <sup>3</sup> /jam (loose)  Q = 24.3 m <sup>3</sup> /jam (bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	shovel	24.3	178022.4	120	1483.52	7.631274	8	1483.52
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	178022.4	120	1483.52	4.492985	6	1483.52
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	178022.4	120	1483.52	7.482226	3	1483.52
4	memadatkan	vibrating roller	36	178022.4	120	1483.52	6.868147	6	1483.52

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel= 0.368725995 jam  
dumptruck = 3.507015293 jam  
buldozer = 0.517774315 jam  
vibrating roller= 1.131853395 jam

shovel= 8 unit 194.4 m³/jam = 176.7273 m³/jam (compacted)  
dumptruck = 6 unit 330.1858 m³/jam = 300.1689 m³/jam (compacted)  
buldozer = 3 unit 198.2725 m³/jam = 180.2477 m³/jam (compacted)  
vibrating roller= 6 unit 216 m³/jam = 196.3636 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 1007.328 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{1007.328169}{30 \times 8}$  = 4.197201 bulan

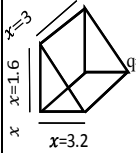
No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi /jam	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Shovel	24.3	178022.4	125.916	1413.818	7.272727	8	1413.818
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	178022.4	125.916	1413.818	4.281887	6	1413.818
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	178022.4	125.916	1413.818	7.130682	3	1413.818
4	memadatkan	vibrating roller	36.000	178022.4	125.916	1413.818	6.545455	6	1413.818

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel 0.727272727 jam  
dumptruck = 3.718113071 jam  
buldozer = 0.869318182 jam  
vibrating roller= 1.454545455 jam

B.2.2.6. timbunan rip-rap zona 5

volume pekerjaan = 2469.47 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 225 \text{ (m}^2\text{/h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 45 \text{ m}^3\text{/jam(loose)}$ $Q = 36 \text{ m}^3\text{/jam(bank)}$
2 .	Dumptruck	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60 / ct \times i$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3\text{/jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.789$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3\text{/jam (bank)}$
3 .	bulldozer	 $Q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4^3 = 7.68 \text{ m}^3$ $CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q = q \times 60 / ct \times E$ $Q = 82.61355 \text{ m}^3\text{/jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 82.614$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3\text{/jam (Bank)}$



4	tractor shovel								
		q =	1.2 (m3)			Q =	$\frac{60 \times q \times B \times E \times f}{CT}$		
		koeifisien bucket =	0.75 m						
		CT=	0.93						
		Efisiensi =	0.75			Q=	30.375 m³/jam (loose)		
		koeifisien konversi							
		volume tanah =	0.7			Q=	24.3 m³/jam (bank)		
5	excavator backhoe								
							$Q=q \times 60/ct \times E$		
		kapasitas bucket	=	1.2 m³					
		faktor bucket	=	0.8		Q =	Q = 83.42069 m³/jam (Loose)		
		efisiensi	=	0.7			Q = (100/145) x 83.421		
		Cycle time	=	0.5 menit			Q = 57.53151 m³/jam (Bank)		

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	shovel	24.3	2469.47	30	82.31567	3.387476	1	82.31567
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	2469.47	30	82.31567	1.495806	1	82.31567
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	2469.47	30	82.31567	1.245493	1	82.31567
4	memadatkan	vibrating roller	36	2469.47	30	82.31567	2.286546	1	82.31567
5	mengeruk	backhoe	57.53151	2469.47	30	82.31567	1.430793	1	82.31567

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

shovel= 4.612524005 jam  
dumptruck = 6.504193615 jam  
buldozer = 6.754507117 jam  
vibrating roller= 5.713453704 jam  
backhoe= 6.569207265 jam

shovel=	1 unit	24.3 m <sup>3</sup> /jam =	22.09091 m <sup>3</sup> /jam (compacted)
dumptruck =	1 unit	55.03096 m <sup>3</sup> /jam =	50.02815 m <sup>3</sup> /jam (compacted)
bulldozer =	1 unit	66.09084 m <sup>3</sup> /jam =	60.08258 m <sup>3</sup> /jam (compacted)
vibrating roller=	1 unit	36 m <sup>3</sup> /jam =	32.72727 m <sup>3</sup> /jam (compacted)
backhoe=	1 unit	57.53151 m <sup>3</sup> /jam =	52.30137 m <sup>3</sup> /jam (compacted)

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}} = 111.7867 \text{ jam}$$

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$$\frac{111.7867078}{30 \times 8} = 0.465778 \text{ bulan}$$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	Menggali	Shovel	24.3	2469.47	13.97334	176.7273	7.272727	1	176.7273
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	2469.47	13.97334	176.7273	3.211415	1	176.7273
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	2469.47	13.97334	176.7273	2.674006	1	176.7273
4	memadatkan	vibrating roller	36.000	2469.47	13.97334	176.7273	4.909091	1	176.7273
5	mengeruk	Backhoe	57.532	2469.47	13.97334	176.7273	3.071834	1	176.7273

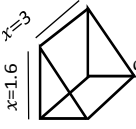
idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel	0.727272727 jam
dumptruck =	4.788584803 jam
bulldozer =	5.325994318 jam
vibrating roller=	3.090909091 jam
Tractor shovel	4.928165584 jam

### B.3.1 Perhitungan produktivitas alat berat untuk pekerjaan tanah bendungan utama (maindam)

#### B.3.1.1. pembersihan

volume pekerjaan = 112702.37 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1.	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Loose) $Q = (100/145) \times 83.4207$ $Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
2.	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km tebal tanah = m	$CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$  $CT = 5.669535 \text{ menit}$  $Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam}$ (bank)
3.	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $Q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 4.32 \text{ m}^3$ $x=3.2$ $CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q = q \times 60 / ct \times E$ $Q = 46.47012 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 82.6135$ $Q = 37.1761 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	Backhoe	57.53151	112702.4	37	3046.01	7.563582	7	3046.01
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	112702.4	37	3046.01	7.907263	7	3046.01
3	meratakan tanah	buldozer	37.176	112702.4	37	3046.01	7.448604	11	3046.01

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

backhoe = 0.436418149 jam

dumptruck = 0.092737299 jam

buldozer = 0.551396391 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 7 unit 402.7206 m³/jam = 366.1096 m³/jam (compacted)

dumptruck = 7 unit 385.2167 m³/jam = 350.197 m³/jam (compacted)

buldozer = 11 unit 408.9371 m³/jam = 371.761 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 307.8378 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{307.8377813}{30 \times 8} = 1.282657$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Kenc. Produksi /jam	aktifitas alat		produksi/hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Backhoe	57.53151	112702.4	38.47972	2928.877	7.272727	7	2928.877
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	112702.4	38.47972	2928.877	7.603192	7	2928.877
3	meratakan tanah	buldozer	37.1761	112702.4	38.47972	2928.877	7.16217	11	2928.877

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

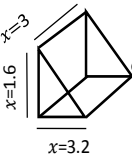
backhoe = 0.727272727 jam

dumptruck = 0.39680799 jam

buldozer = 0.837829526 jam

B.3.1.2. pengupasan

volume pekerjaan = 112702.37 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Loose) $Q = (100/145) \times 83.421$ $Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$  $CT = 5.669535 \text{ menit}$  $Q = q \times 60 / ct \times i$  $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 68.789$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam}$ (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $x = 3.2$ $CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q = q \times 60 / ct \times E$ $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 82.614$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	Menggali	Backhoe	57.53151	112702.4	60	1878.373	6.529892	5	1878.373
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	112702.4	60	1878.373	6.826603	5	1878.373
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	112702.4	60	1878.373	7.10527	4	1878.373

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 1.470107669 jam

dumptruck = 1.173396535 jam

buldozer = 0.894730463 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 5 unit 287.6576 m<sup>3</sup>/jam = 261.5069 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

dumptruck = 5 unit 275.1548 m<sup>3</sup>/jam = 250.1407 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

buldozer = 4 unit 264.3633 m<sup>3</sup>/jam = 240.3303 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 430.9729 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{430.9728939}{30 \times 8} = 1.79572$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Kenc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	Menggali	Backhoe	57.53151	112702.4	53.87161	2092.055	7.272727	5	2092.055
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	112702.4	53.87161	2092.055	7.603192	5	2092.055
3	meratakan tanah	buldozer	66.09084	112702.4	53.87161	2092.055	7.913559	4	2092.055

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

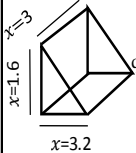
backhoe = 0.727272727 jam

dumptruck = 0.39680799 jam

buldozer = 0.086441105 jam

## B.3.1.3. Galian tanah ke stock pile

volume pekerjaan = 801216,9 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe	$Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Loose) $Q = (100/145) \times 83.421$ $Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
	kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	
2 .	Dumptruck	$CT = (60 \times jarak) / V1 + (60 \times jarak) / V2 + FT$  $CT = 5.669535 \text{ menit}$  $Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 68.789$ $Q = 47.44049 \text{ m}^3/\text{jam}$ (bank)
	kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km tebal tanah = m	
3 .	bulldozer	 $q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $CT = (60 \times jarak) / V1 + (60 \times jarak) / V2 + FT$  $CT = 4.183333 \text{ menit}$  $Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 82.6135$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
	lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggal	Backhoe	57.53151	801216.9	210	3815.319	7.368558	9	3815.319
2	Mengangkut	Dumptruck	47.44049	801216.9	210	3815.319	7.311206	11	3815.319
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	801216.9	210	3815.319	7.216051	8	3815.319

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 0.63144171 jam

dumptruck = 0.688794461 jam

buldozer = 0.783949401 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 9 unit 517.7836 m³/jam = 470.7124 m³/jam (compacted)

dumptruck = 11 unit 521.8453 m³/jam = 474.4049 m³/jam (compacted)

buldozer = 8 unit 528.7267 m³/jam = 480.6606 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}} = 1702.137 \text{ jam}$

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{1702.136965}{30 \times 8} = 7.092237 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Kenc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggal	Backhoe	57.53151	801216.9	212.7671	3765.699	7.272727	9	3765.699
2	Mengangkut	Dumptruck	47.44049	801216.9	212.7671	3765.699	7.21612	11	3765.699
3	meratakan tanah	buldozer	66.09084	801216.9	212.7671	3765.699	7.122203	8	3765.699

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 0.727272727 jam

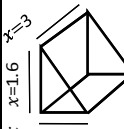
dumptruck = 0.783879583 jam

buldozer = 0.877796995 jam



B.3.1.4. timbunan inti zona 1

volume pekerjaan = 464334.22 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 225 \text{ (m}^2\text{/h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 45 \text{ m}^3\text{/jam(loose)}$ $Q = 36 \text{ m}^3\text{/jam(bank)}$
2 .	Dumptruck	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60 / ct \times E$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3\text{/jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3\text{/jam (bank)}$
3 .	bulldozer	 $q = 0.5 * 1.2 * 2.4 * 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $x = 3.2$ $CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q = q \times 60 / ct \times E$ $Q = 82.61355 \text{ m}^3\text{/jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 82.6135$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3\text{/jam (Bank)}$

4	tractor shovel	$Q = \frac{60 \times q \times B \times E \times f}{CT}$ $Q = 30.375 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = 24.3 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
5	motor grader	$Q = \frac{60 \times B \times DL \times E \times D \times f}{N \times C_m}$ $Q = 59.91831 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = 47.93465 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	Menggali	shovel	24.3	464334.2	690	672.9481	6.923335	4	672.9481
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	464334.2	690	672.9481	6.114268	2	672.9481
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	464334.2	690	672.9481	5.091085	2	672.9481
4	memadatkan	vibrating roller	36	464334.2	690	672.9481	6.231001	3	672.9481
5	motor grader	motor grader	47.93465	464334.2	690	672.9481	7.019433	2	672.9481

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel= 1.076665176 jam  
 dumptruck = 1.885731767 jam  
 buldozer = 2.908914919 jam  
 vibrating roller= 1.768998658 jam  
 motor grader= 0.980567097 jam

shovel=	4 unit	97.2 m <sup>3</sup> /jam =	88.36364 m <sup>3</sup> /jam (compacted)
dumptruck =	2 unit	110.0619 m <sup>3</sup> /jam =	100.0563 m <sup>3</sup> /jam (compacted)
bulldozer =	2 unit	132.1817 m <sup>3</sup> /jam =	120.1652 m <sup>3</sup> /jam (compacted)
vibrating roller=	3 unit	108 m <sup>3</sup> /jam =	98.18182 m <sup>3</sup> /jam (compacted)
motor grader=	2 unit	95.8693 m <sup>3</sup> /jam =	87.15391 m <sup>3</sup> /jam (compacted)

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}} = 5254.81 \text{ jam}$$

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$$\frac{5254.811132}{30 \times 8} = 21.89505 \text{ bulan}$$

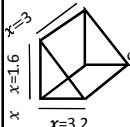
No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	Menggali	Shovel	24.3	464334.2	656.8514	706.9091	7.272727	4	706.9091
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	464334.2	656.8514	706.9091	6.42283	2	706.9091
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	464334.2	656.8514	706.9091	5.348011	2	706.9091
4	memadatkan	vibrating roller	36.000	464334.2	656.8514	706.9091	6.545455	3	706.9091
5	motor grader	motor grader	47.935	464334.2	656.8514	706.9091	7.373675	2	706.9091

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel	0.727272727 jam
dumptruck =	1.577169606 jam
bulldozer =	2.651988636 jam
vibrating roller=	1.454545455 jam
motor grader=	0.626324971 jam

B.3.1.5. timbunan filter sand zona 2

volume pekerjaan = 715256.9 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	Tamping roller (compactor)	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 232.5 \text{ (m}^2/\text{h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 46.5 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = 37.2 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
2 .	Dumptruck	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
3 .	bulldozer	 $Q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times i$ $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 82.6135$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam (Bank)}$
4	tractor shovel	$Q = \frac{60 \times q \times B \times E \times f}{CT}$ $Q = 30.375 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = 24.3 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	shovel	24.3	715256.9	690	1036.604	7.109768	6	1036.604
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	715256.9	690	1036.604	6.278915	3	1036.604
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	715256.9	690	1036.604	5.228179	3	1036.604
4	memadatkan	Tamping roller	37.2	715256.9	690	1036.604	6.966426	4	1036.604

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel= 0.890231805 jam  
dumptruck = 1.721085152 jam  
buldozer = 2.771820848 jam  
vibrating roller= 1.033573905 jam

shovel= 6 unit 145.8 m³/jam = 132.5455 m³/jam (compacted)  
dumptruck = 3 unit 165.0929 m³/jam = 150.0844 m³/jam (compacted)  
buldozer = 3 unit 198.2725 m³/jam = 180.2477 m³/jam (compacted)  
vibrating roller= 4 unit 148.8 m³/jam = 135.2727 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 5396.314 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{5396.31406}{30 \times 8} = 22.48464 \text{ bulan}$

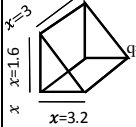
No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/ jam	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam kerja	jumlah	m³
1	Menggali	Shovel	24.3	715256.9	674.5393	1060.364	7.272727	6	1060.364
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	715256.9	674.5393	1060.364	6.42283	3	1060.364
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	715256.9	674.5393	1060.364	5.348011	3	1060.364
4	memadatkan	Tamping roller	37.200	715256.9	674.5393	1060.364	7.1261	4	1060.364

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel 0.727272727 jam  
dumptruck = 1.577169606 jam  
buldozer = 2.651988636 jam  
vibrating roller= 0.873900293 jam

B.3.1.6. timbunan filter kasar zona 3

volume pekerjaan = 110560.53 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	Tamping roller (compactor)  B2 = 3.1 (m) V = 1000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 232.5 \text{ (m}^2/\text{h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 46.5 \text{ m}^3/\text{jam(loose)}$ $Q = 37.2 \text{ m}^3/\text{jam(bank)}$
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 82.6135$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam (Bank)}$
4	tractor shovel  q = 1.2 (m3) koefisien bucket = 0.75 m CT = 0.93 Efisiensi = 0.75 koefisien konversi volume tanah = 0.7	$Q = \frac{60 \times q \times Bx \times E \times f}{CT}$ $Q = 30.375 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = 24.3 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi/hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	shovel	24.3	110560.5	690	160.2327	6.593936	1	160.2327
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	110560.5	690	160.2327	1.233404	2	160.2327
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	110560.5	690	160.2327	2.424431	1	160.2327
4	memadatkan	Tamping roller	37.2	110560.5	690	160.2327	4.307329	1	160.2327

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel= 1.406063697 jam  
 dumptruck = 6.766596384 jam  
 buldozer = 5.575569318 jam  
 vibrating roller= 3.69267064 jam

shovel= 1 unit 24.3 m³/jam = 22.09091 m³/jam (compacted)  
 dumptruck = 2 unit 129.911 m³/jam = 118.1009 m³/jam (compacted)  
 buldozer = 1 unit 66.09084 m³/jam = 60.08258 m³/jam (compacted)  
 vibrating roller= 1 unit 37.2 m³/jam = 33.81818 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 5004.798 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
 1 bulan = 30 hari kerja

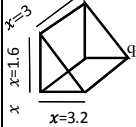
$\frac{5004.797654}{30 \times 8} = 20.85332$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	rencana Produksi	aktifitas alat		produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam kerja	jumlah unit	m³
1	Menggali	Shovel	24.3	110560.5	625.5997	176.7273	7.272727	1	176.7273
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	110560.5	625.5997	176.7273	1.360372	2	176.7273
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	110560.5	625.5997	176.7273	2.674006	1	176.7273
4	memadatkan	Tamping roller	37.200	110560.5	625.5997	176.7273	4.750733	1	176.7273

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel 0.727272727 jam  
 dumptruck = 6.639627728 jam  
 buldozer = 5.325994318 jam  
 vibrating roller= 3.249266862 jam

B.3.1.7. timbunan batu dari stock pile zona 4 dari stockpile  
 volume pekerjaan = 1453554.5 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 225 \text{ (m}^2/\text{h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 45 \text{ m}^3/\text{jam(loose)}$ $Q = 36 \text{ m}^3/\text{jam(bank)}$
2 .	Dumptruck	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
3 .	bulldozer	 $Q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 82.6135$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam (Bank)}$
4	tractor shovel	$Q = \frac{60 \times q \times Bx \times E \times f}{CT}$ $Q = 30.375 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = 24.3 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$



No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	shovel	24.3	606376.4	690	878.8064	7.232974	5	878.8064
2	Mengangkut	Dumpruck	55.03096	606376.4	690	878.8064	5.323103	3	878.8064
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	606376.4	690	878.8064	6.648474	2	878.8064
4	memadatkan	vibrating roller	36	606376.4	690	878.8064	6.102822	4	878.8064

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

shovel= 0.767025586 jam  
dumpruck = 2.676897428 jam  
buldozer = 1.351526204 jam  
vibrating roller= 1.897177838 jam

shovel= 5 unit 121.5 m³/jam = 110.4545 m³/jam (compacted)  
dumpruck = 3 unit 165.0929 m³/jam = 150.0844 m³/jam (compacted)  
buldozer = 2 unit 132.1817 m³/jam = 120.1652 m³/jam (compacted)  
vibrating roller= 4 unit 144 m³/jam = 130.9091 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 5489.82758 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

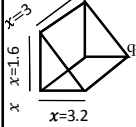
$\frac{5489.82758}{30 \times 8}$  = 22.87428 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Target Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Shovel	24.3	606376.4	686.2284	883.6364	7.272727	5	883.6364
2	Mengangkut	Dumpruck	55.03096	606376.4	686.2284	883.6364	5.352359	3	883.6364
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	606376.4	686.2284	883.6364	6.685014	2	883.6364
4	memadatkan	vibrating roller	36.000	606376.4	686.2284	883.6364	6.136364	4	883.6364

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel 0.727272727 jam  
dumpruck = 2.647641339 jam  
buldozer = 1.314985795 jam  
vibrating roller= 1.863636364 jam

B.3.1.8. timbunan Random tanah dari stock pile  
 volume pekerjaan = 650957.93 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 225 \text{ (m}^2/\text{h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 45 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = 36 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
2 .	Dumptruck	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
3 .	bulldozer	 $Q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 82.6135$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam (Bank)}$
4	tractor shovel	$Q = \frac{60 \times q \times Bx \times E \times f}{CT}$ $Q = 30.375 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = 24.3 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	shovel	24.3	650957.9	690	943.4173	7.764751	5	943.4173
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	650957.9	690	943.4173	5.714463	3	943.4173
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	650957.9	690	943.4173	7.137278	2	943.4173
4	memadatkan	vibrating roller	36	650957.9	690	943.4173	6.551509	4	943.4173

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel= 0.235248643 jam  
dumptruck = 2.285536551 jam  
buldozer = 0.862722447 jam  
vibrating roller= 1.448491043 jam

shovel= 5 unit 121.5 m³/jam = 110.4545 m³/jam (compacted)  
dumptruck = 3 unit 165.0929 m³/jam = 150.0844 m³/jam (compacted)  
buldozer = 2 unit 132.1817 m³/jam = 120.1652 m³/jam (compacted)  
vibrating roller= 4 unit 144 m³/jam = 130.9091 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 5893.446 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{5893.44628}{30 \times 8}$  = 24.55603 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/ hari	aktifitas alat jam kerja	jumlah unit	produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Shovel	24.3	650957.9	736.6808	883.6364	7.272727	5	883.6364
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	650957.9	736.6808	883.6364	5.352359	3	883.6364
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	650957.9	736.6808	883.6364	6.685014	2	883.6364
4	memadatkan	vibrating roller	36.000	650957.9	736.6808	883.6364	6.136364	4	883.6364

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel 0.727272727 jam  
dumptruck = 2.647641339 jam  
buldozer = 1.314985795 jam  
vibrating roller= 1.863636364 jam

### B.3.2. Perhitungan produktivitas alat berat untuk Drilling dan Grouting pekerjaan maindam

B.3.2.1. Drilling dan Grouting Pemboran lubang curtain grouting hole, kedalam 30m-45m

volume pekerjaan = 14765.17 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1.	Drill Pneumatic Crawler  = 6.1 m <sup>3</sup> C (kapasitas )  E (efisiensi)= 0.9  pt 3 min  SA = 5 min  cl = 2 min BT = 5 min = 5 min stn	$Cm = pt + SA + cl + BT + stn$ $Cm \text{ (waktu siklus (men.))}$ $Cm = 20 \text{ min}$  $Q = \frac{60 \times C \times E}{Cm}$  $Q = 16.104 \text{ m}^3/\text{jam}$
2	Grout pump  Kapasitas produksi per jam aktual diperhitungkan dengan asumsi faktor manajemen kerja adalah 0.7 dan jam operasi rata-rata adalah 0.8	$Q = 3.6 \text{ m}^3/\text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/j am alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	grouting	ll Pneumatic Crav	16.104	14765.17	210	70.31033	4.366017	1	70.31033
2	grouting	concrete pump	3.6	14765.17	210	70.31033	3.90613	5	70.31033

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck mixer= 3.633983275 jam

concrete pump= 4.09387037 jam

hitung lama pekerjaan

truck mixer= 1 unit 16.104 m<sup>3</sup>/jam = 16.104 m<sup>3</sup>/jam  
 concrete pump= 5 unit 3.6 m<sup>3</sup>/jam = 3.6 m<sup>3</sup>/jam

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 916.8635 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
 1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{916.8635122}{30 \times 8} = 3.820265 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	grouting	ll pneumatic craw	16.104	14765.17	114.6079	128.832	8	1	128.832
2	grouting	concrete pump	3.6	14765.17	114.6079	128.832	7.157333	5	128.832

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

truck mixer= 0 jam  
 concrete pump= 0.842666667 jam

B.3.2.2. Drilling dan Grouting Pemboran inti untuk pilot & chek hole, kedalaman 30m-45m  
 volume pekerjaan = 14765.17 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	Drill Pneumatic Crawler  = 6.1 m <sup>3</sup> C (kapasitas )  E (efisiensi)= 0.9  pt 3 min  SA = 5 min  cl = 2 min BT = 5 min stn = 5 min	$Cm = pt + SA + cl + BT + stn$ $Cm \text{ (waktu siklus (men.))}$ $Cm = 20 \text{ min}$  $Q = \frac{60 \times C \times E}{Cm}$  $Q = 16.104 \text{ m}^3/\text{jam}$
2	Grout pump  Kapasitas produksi per jam aktual diperhitungkan dengan asumsi faktor manajemen kerja adalah 0.7 dan jam operasi rata-rata adalah 0.8	$Q = 3.6 \text{ m}^3/\text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	grouting	ll Pneumatic Crav	16.104	14765.17	210	70.31033	4.366017	1	70.31033
2	grouting	concrete pump	3.6	14765.17	210	70.31033	3.90613	5	70.31033

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck mixer= 3.633983275 jam  
 concrete pump= 4.09387037 jam

hitung lama pekerjaan

truck mixer= 1 unit 16.104 m³/jam = 16.104 m³/jam  
concrete pump= 5 unit 3.6 m³/jam = 3.6 m³/jam

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 916.8635 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{916.8635122}{30 \times 8}$  = 3.820265 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Kenc. Produksi/	aktivitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	grouting	ll pneumatic craw	16.104	14765.17	114.6079	128.832	8	1	128.832
2	grouting	concrete pump	3.6	14765.17	114.6079	128.832	7.157333	5	128.832

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

truck mixer= 0 jam  
concrete pump= 0.842666667 jam

B.3.2.3. Drilling dan Grouting Pemboran sub curtain grouting hole, kedalaman 15m  
 volume pekerjaan = 5862.85 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1.	Drill Pneumatic Crawler  C (kapasitas) = 6.1 m <sup>3</sup>  E (efisiensi)= 0.9  pt = 3 min  SA = 5 min  cl = 2 min BT = 5 min stn = 5 min	$Cm = pt + SA + cl + BT + stn$ Cm (waktu siklus (men.)) Cm = 20 min  $Q = \frac{60 \times C \times E}{Cm}$  Q = 16.104 m <sup>3</sup> /jam
2	Grout pump  Kapasitas produksi per jam aktual diperhitungkan dengan asumsi faktor manajemen kerja adalah 0.7 dan jam operasi rata-rata adalah 0.8	$Q = 3.6 \text{ m}^3/\text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	grouting	Drill Pneumatic Crawler	16.104	5862.85	210	27.91833	1.733627	1	27.91833
2	grouting	concrete pump	3.6	5862.85	210	27.91833	1.551019	5	27.91833

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck mixer= 6.266372744 jam  
 concrete pump= 6.448981481 jam



hitung lama pekerjaan

truck mixer=1 unit16.104 m³/jam =16.104 m³/jam

concrete pump=5 unit3.6 m³/jam =3.6 m³/jam

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 364.0617 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{364.0617238}{30 \times 8}$  = 1.516924 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Kenc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	grouting	ll pneumatic craw	16.104	5862.85	45.50772	128.832	8	1	128.832
2	grouting	concrete pump	3.6	5862.85	45.50772	128.832	7.157333	5	128.832

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

truck mixer=0 jam

concrete pump=0.842666667 jam

**B.3.4. Perhitungan produktivitas alat berat untuk pekerjaan perkerasan puncak bendungan**

B.3.4.1. penetrasi aspal

volume pekerjaan = 42.2 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	tire roller (compactor)  B2 = 1.2 (m) V = 2000 m/menit E = 0.7 N = 8 D = 0.05 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ A = 210 (m <sup>2</sup> /h)  $Q = A \times D \times f$ Q = 10.5 m <sup>3</sup> /jam(loose) Q = 8.4 m <sup>3</sup> /jam(bank)
2 .	Dumptruck tipe  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times jarak)/V1 + (60 \times jarak)/V2 + FT$  CT = 5.669535 menit  $Q = q \times 60 / ct \times i$  Q = 68.7887 m <sup>3</sup> /jam (loose) Q = (100/125) x 68.7887 Q = 55.03096 m <sup>3</sup> /jam (bank)
3 .	tandem roller (compactor)  B2 = 1.05 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.05 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ A = 157.5 (m <sup>2</sup> /h)  $Q = A \times D \times f$ Q = 7.875 m <sup>3</sup> /jam(loose) Q = 6.3 m <sup>3</sup> /jam(bank)
4	Wheel loader  q = 1.5 E(efisiensi kerja) = 0.75 f (koefisien konv. = 1 Vol. tanah) Cm( waktu siklus (men)) Cm = (34 + T1)/60 T1 = 16  Cm = 0.83333333 min	$Q = \frac{60 \times q \times E \times f}{Cm}$  Q = 81 m <sup>3</sup> /jam

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/ jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	memadatkan	tire roller	8.4	42.2	120	0.351667	0.041865	1	0.351667
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	42.2	120	0.351667	0.00639	1	0.351667
3	mengangkut	wheel loader	81.000	42.2	120	0.351667	0.004342	1	0.351667
4	memadatkan	tandem roller	8.4	42.2	120	0.351667	0.041865	1	0.351667

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel= 7.958134921 jam  
 dumptruck = 7.993609658 jam  
 bulldozer = 7.995658436 jam  
 vibrating roller= 7.958134921 jam

tire roller 1 unit 8.4 m³/jam = 7.636364 m³/jam (compacted)  
 dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
 wheel loader 1 unit 81 m³/jam = 73.63636 m³/jam (compacted)  
 tandem roller 1 unit 6.3 m³/jam = 5.727273 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 5.52619 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{5.526190476}{30 \times 8} = 0.023026$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	rencana waktu	Produksi/ jam kerja	aktivitas alat jumlah	produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	tandem roller	8.4	42.2	0.690774	61.09091	7.272727	1	61.09091
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	42.2	0.690774	61.09091	1.110119	1	61.09091
3	meratakan tanah	wheel loader	81.000	42.2	0.690774	61.09091	0.754209	1	61.09091
4	memadatkan	tire roller	8.400	42.2	0.690774	61.09091	7.272727	1	61.09091

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

tire roller 0.727272727 jam  
 dumptruck = 6.889881167 jam  
 wheel loader 7.245791246 jam  
 tandem roller 0.727272727 jam

B.3.4.2. lapisan pondasi atas (base course) agregat kelas A  
 volume pekerjaan = 1736.48 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 225 \text{ (m}^2\text{/h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 45 \text{ m}^3\text{/jam(loose)}$ $Q = 36 \text{ m}^3\text{/jam(bank)}$
2 .	Dumpruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak})$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60 / ct \times i$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3\text{/jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3\text{/jam (bank)}$
3	motor grader   lebar efektif blade = 0.9 E = 0.6 f = 0.9  $CT = DL/VH + DL/VR + 2.0$ $CT = 6.488834025$  kecepatan angkut = 67 kecepatan kembali = 133 jarak angkut (m) = 200 kedalaman grading = 0.2 jumlah spreading = 3	$Q = \frac{60 \times B \times DL \times E \times D \times f}{N \times C_m}$ $Q = 59.91831 \text{ m}^3\text{/jam(loose)}$ $Q = 47.93465 \text{ m}^3\text{/jam(bank)}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	1736.48	120	14.47067	0.262955	1	14.47067
2	memadatkan	vibrating roller	36	1736.48	120	14.47067	0.401963	1	14.47067
3	motor grader	motor grader	47.93465	1736.48	120	14.47067	0.301883	1	14.47067

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 7.737045007 jam

vibrating roller= 7.598037037 jam

motor grader= 7.698116788 jam

dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)

vibrating roller= 1 unit 36 m³/jam = 32.72727 m³/jam (compacted)

motor grader= 1 unit 47.93465 m³/jam = 43.57696 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 53.05911 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{53.05911111}{30 \times 8} = 0.22108 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Renc. Produksi/ hari	ktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	1736.48	6.632389	261.8182	4.757652	1	261.8182
3	memadatkan	vibrating roller	36.000	1736.48	6.632389	261.8182	7.272727	1	261.8182
5	motor grader	motor grader	47.935	1736.48	6.632389	261.8182	5.461982	1	261.8182

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 3.242347857 jam

vibrating roller= 0.727272727 jam

motor grader= 2.538018497 jam

B.3.4.3. lapisan pondasi bawah (base course) agregat kelas B  
 volume pekerjaan = 1991.25 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 225 \text{ (m}^2/\text{h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 45 \text{ m}^3/\text{jam(loose)}$ $Q = 36 \text{ m}^3/\text{jam(bank)}$
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak}),$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times i$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
5	motor grader  lebar efektif blade = 0.9 E = 0.6 f = 0.9  $CT = DL/VH + DL/VR + 2.0$  $CT = 6.488834025$  kecepatan angkut = 67 kecepatan kembali = 133 jarak angkut (m) = 200 kedalaman grading = 0.2 jumlah spreading = 3	$Q = \frac{60 \times B \times DL \times E \times D \times f}{N \times C \times m}$ $Q = 59.91831 \text{ m}^3/\text{jam(loose)}$ $Q = 47.93465 \text{ m}^3/\text{jam(bank)}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	1991.25	120	16.59375	0.301535	1	16.59375
2	memadatkan	vibrating roller	36	1991.25	120	16.59375	0.460938	1	16.59375
3	motor grader	motor grader	47.93465	1991.25	120	16.59375	0.346174	1	16.59375

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 7.698465211 jam

vibrating roller= 7.5390625 jam

motor grader= 7.653825586 jam

dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)

vibrating roller= 1 unit 36 m³/jam = 32.72727 m³/jam (compacted)

motor grader= 1 unit 47.93465 m³/jam = 43.57696 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 60.84375 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{60.84375}{30 \times 8} = 0.253516$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/hari	aktifitas alat		produksi/hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	1991.25	7.605469	261.8182	4.757652	1	261.8182
2	memadatkan	vibrating roller	36.000	1991.25	7.605469	261.8182	7.272727	1	261.8182
3	motor grader	motor grader	47.935	1991.25	7.605469	261.8182	5.461982	1	261.8182

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 3.242347857 jam

vibrating roller= 0.727272727 jam

motor grader= 2.538018497 jam

## B.3.5.1. pekerjaan beton K-175

volume pekerjaan = 229.53 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	TRUCK MIXER, 4,5 m <sup>3</sup> /h  C (kapasitas truck mixer) = 4.5 m <sup>3</sup> E (faktor manajemen kerja)= 0.9  t1(waktu charging)= 3 min  t2 (waktu discharging) = 5 min t3(waktu tunggu dan setting) = 2 min D(jarak angkut) = 500 m V1(kecepatan angkut)250 m/min. V2(kecepatan kembali) = 333 m/min	$C_m = t_1 + t_2 + t_3 + D/V_1 + D/V_2$ $C_m \text{ (waktu siklus (men.))}$ $C_m = 13.5015$ $Q = \frac{60 \times C \times E}{C_m}$ $Q = 17.59804 \text{ m}^3/\text{jam}$
2	CONCRETE PUMP  Kapasitas produksi per jam aktual diperhitungkan dengan asumsi faktor manajemen kerja adalah 0.7 dan jam operasi rata-rata adalah 0.8	$Q = 45 \text{ m}^3/\text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	pembetonan	truck mixer	17.59804	229.53	120	1.91275	0.108691	1	1.91275
2	pembetonan	concrete pump	45	229.53	120	1.91275	0.042506	1	1.91275

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck mixer= 7.891308935 jam

concrete pump= 7.957494444 jam



hitung lama pekerjaan

truck mixer=1 unit17.59804 m³/jam =17.59804 m³/jam

concrete pump=1 unit45 m³/jam =45 m³/jam

Waktu pekerjaan =

Volume pekerjaan

=

13.04293 jam

produksi terkecil

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan =30 hari kerja

13.04292778

=

0.054346 bulan

30 x 8

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Kenc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	pembetonan	truck mixer	17.59804	229.53	1.630366	140.7843	8	1	140.7843
2	pembetonan	concrete pump	45	229.53	1.630366	140.7843	3.128541	1	140.7843

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari =

8

(jam)

truck mixer=0 jam

concrete pump=4.871459075 jam

## B.3.5.2. Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)

volume pekerjaan = 18.36 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	Truck Flat Bed, 6 ton  C (kapasitas ) = 2.5 m <sup>3</sup>  E (efisiensi)= = 0.9  D 60 km  V1 = 20 km/jam  V2 = 40 km/jam  t1 = 0.5 jam t2 = 0.25 jam	$ct=((jarak)/V1)+t1+((jarak)/V2)+t2$ $Ct= (\text{waktu siklus (jam)})$ $CT= 5 \text{ jam}$ $Q = \frac{C \times 3600 * E}{Ct}$ $Q = 0.42 \text{ m}^3/\text{jam}$
2	Crane Truck Hydroulik, 15 ton  q = 1.2 m <sup>3</sup> E = 0.75 t1 = 0.2 min t2 = 0.3 min waktu bongkar = 7 min waktu angkat = 5 min	$CT=t1+t2+\text{waktu bongkar}+\text{waktu muat}$ $CT= 12.5 \text{ min}$ $Q= \frac{60 \times q \times E}{Ct}$ $Q= 4.32 \text{ m}^3 / \text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	mengangkut	truck flatbed	0.419048	18.36	120	0.153	0.365114	1	0.153
2	memindahkan	truck crane	4.32	18.36	120	0.153	0.035417	1	0.153

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck fatbed= 7.634886364 jam  
truck crane= 7.964583333 jam

hitung lama pekerjaan

truck fatbed= 1 unit 0.419048 m³/jam = 0.419048 m³/jam  
truck crane= 1 unit 4.32 m³/jam = 4.320 m³/jam

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 44 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{43.81363636}{30 \times 8}$  = 0.182557 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi /hari	aktifitas alat		produksi/hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	mengangkut	truck fatbed=	0.419048	18.36	5.476705	3.352381	8	1	3.352381
2	memindahkan	truck crane=	4.32	18.36	5.476705	3.352381	0.776014	1	3.352381

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

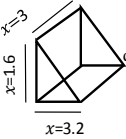
truck fatbed= 0 jam  
truck crane= 7.223985891 jam

#### B.4. Bangunan Pelimpah (spillway)

##### B.4.1. Perhitungan produktivitas alat berat untuk pekerjaan Tanah bangunan Pelimpah

B.4.1.1. pembersihan

volume pekerjaan = 48693.99 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q=q \times 60/ct \times i$  $Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Loose) $Q = (100/145) \times 83.4207$ $Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km tebal tanah = m	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$  $CT = 5.669535 \text{ menit}$  $Q=q \times 60/ct \times E$  $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam}$ (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 <p><math>q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3</math> <math>= 4.32 \text{ m}^3</math></p> <p><math>x=3.2</math></p> <p><math>CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT</math>  <math>CT = 4.183333 \text{ menit}</math>  <math>Q=q \times 60/ct \times E</math>  <math>Q = 46.47012 \text{ m}^3/\text{jam}</math> (loose) <math>Q = (100/125) \times 84.07</math> <math>Q = 67.264 \text{ m}^3/\text{jam}</math> (Bank)</p>

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/j am alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	Menggali	Backhoe	57.53151	48693.99	80	608.6749	5.289926	2	608.6749
2	Mengangkut	Dumpruck	55.03096	48693.99	80	608.6749	5.530295	2	608.6749
3	meratakan tanah	buldozer	67.264	48693.99	80	608.6749	4.524522	2	608.6749

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

backhoe = 2.710073889 jam

dumpruck = 2.469705458 jam

buldozer = 3.475478153 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 2 unit 115.063 m<sup>3</sup>/jam = 104.6027 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

dumpruck = 2 unit 110.0619 m<sup>3</sup>/jam = 100.0563 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

buldozer = 2 unit 134.528 m<sup>3</sup>/jam = 122.2982 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}} = 465.5135 \text{ jam}$

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{465.5134977}{30 \times 8} = 1.93964 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesa an	rencana Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	Menggali	Backhoe	57.53151	48693.99	58.18919	836.822	7.272727	2	836.822
2	Mengangkut	Dumpruck	55.03096	48693.99	58.18919	836.822	7.603192	2	836.822
3	meratakan tanah	buldozer	67.264	48693.99	58.18919	836.822	6.22043	2	836.822

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

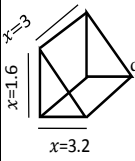
backhoe = 0.727272727 jam

dumpruck = 0.39680799 jam

buldozer = 1.779570311 jam

B.4.1.2. galian tanah diangkut ke stock pile

volume pekerjaan = 646430.27 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Loose) $Q = (100/145) \times 83.4207$ $Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km tebal tanah = m	$CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$  $CT = 5.669535 \text{ menit}$  $Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam}$ (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q = q \times 60 / ct \times E$ $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 82.6135$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	Backhoe	57.53151	646430.3	180	3591.279	7.802853	8	3591.279
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	646430.3	180	3591.279	7.251028	9	3591.279
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	646430.3	180	3591.279	7.762648	7	3591.279

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 0.197147113 jam

dumptruck = 0.748972489 jam

buldozer = 0.237352063 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 8 unit 460.2521 m³/jam = 418.411 m³/jam (compacted)

dumptruck = 9 unit 495.2787 m³/jam = 450.2533 m³/jam (compacted)

buldozer = 7 unit 462.6359 m³/jam = 420.5781 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 1544.965 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{1544.964872}{30 \times 8} = 6.437354$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Renc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Backhoe	57.53151	646430.3	193.1206	3347.288	7.272727	8	3347.288
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	646430.3	193.1206	3347.288	6.758393	9	3347.288
3	meratakan tanah	buldozer	66.09084	646430.3	193.1206	3347.288	7.235254	7	3347.288

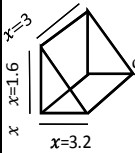
idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 0.727272727 jam

dumptruck = 1.241607102 jam

buldozer = 0.764746154 jam

B.4.1.3 penggalian batu keras dan dibawa ke stock pile  
 volume pekerjaan = 387388.5 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q=q \times 60/ct \times E$  Q = 83.42069 m <sup>3</sup> /jam (Loose) Q = (100/145) x 83.4207 Q = 57.53151 m <sup>3</sup> /jam (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times jarak)/V1 + (60 \times jarak)/V2 + FT$  CT = 5.669535 menit  $Q=q \times 60/ct \times E$  Q = 68.7887 m <sup>3</sup> /jam (loose) Q = (100/125) x 68.7887 Q = 55.03096 m <sup>3</sup> /jam (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$  $CT = (60 \times jarak)/V1 + (60 \times jarak)/V2 + FT$  CT = 4.183333 menit  $Q=q \times 60/ct \times E$  Q = 82.61355 m <sup>3</sup> /jam (loose) Q = (100/125) x 82.6135 Q = 66.09084 m <sup>3</sup> /jam (Bank)



No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/j am alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	Backhoe	57.53151	387388.5	240	1614.119	7.014064	4	1614.119
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	387388.5	240	1614.119	7.332775	4	1614.119
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	387388.5	240	1614.119	6.105683	4	1614.119

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 0.985936111 jam  
dumptruck = 0.667224754 jam  
buldozer = 1.894317156 jam  
hitung lama pekerjaan

backhoe = 4 unit 230.126 m³/jam = 209.2055 m³/jam (compacted)  
dumptruck = 4 unit 220.1239 m³/jam = 200.1126 m³/jam (compacted)  
buldozer = 4 unit 264.3633 m³/jam = 240.3303 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 1851.713 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{1851.712867}{30 \times 8}$  = 7.71547 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi/ alat	volume pekerjaan	rencana penyelesa	renc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Backhoe	57.53151	387388.5	231.4641	1673.644	7.272727	4	1673.644
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	387388.5	231.4641	1673.644	7.603192	4	1673.644
3	meratakan tanah	buldozer	66.09084	387388.5	231.4641	1673.644	6.330847	4	1673.644

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 0.727272727 jam  
dumptruck = 0.39680799 jam  
buldozer = 1.669152884 jam

B.4.1.4. urugan kembali  
 volume pekerjaan = 75694.59 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q=q \times 60/ct \times E$  Q = 83.42069 m <sup>3</sup> /jam (Loose) Q = (100/145) x 83.4207 Q = 57.53151 m <sup>3</sup> /jam (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times jarak)/V1 + (60 \times jarak)/V2 + FT$  CT = 5.669535 menit  $Q=q \times 60/ct \times E$  Q= 68.7887 m <sup>3</sup> /jam (loose) Q= (100/125) x 68.7887 Q= 55.03096 m <sup>3</sup> /jam (bank)
3 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$  A= 225 (m <sup>2</sup> /h)  $Q = A \times D \times f$  Q= 45 m <sup>3</sup> /jam(loose) Q= 36 m <sup>3</sup> /jam(bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	Backhoe	57.53151	75694.59	120	630.7883	5.482111	2	630.7883
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	75694.59	120	630.7883	5.731212	2	630.7883
3	memadatkan tanah	Vibrating roller	45.000	75694.59	120	630.7883	4.672506	3	630.7883

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 2.51788899 jam

dumptruck = 2.268787888 jam

tire roller = 3.327494444 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 2 unit 115.063 m³/jam = 104.6027 m³/jam (compacted)

dumptruck = 2 unit 110.0619 m³/jam = 100.0563 m³/jam (compacted)

tire roller = 3 unit 108 m³/jam = 98.18182 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 723.6387 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{723.6386534}{30 \times 8} = 3.015161$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Renc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Backhoe	57.53151	75694.59	90.45483	836.822	7.272727	2	836.822
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	75694.59	90.45483	836.822	7.603192	2	836.822
3	memadatkan tanah	vibrating roller	45	75694.59	90.45483	836.822	6.198681	3	836.822

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 0.727272727 jam

dumptruck = 0.39680799 jam

tire roller = 1.801318776 jam

#### B.4.2.Perhitungan produktivitas alat berat untuk pekerjaan beton Bangunan Pelimpah (Spillway)

B.4.2.1. pekerjaan beton K-225

volume pekerjaan = 66498.34 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	TRUCK MIXER, 4.5 m <sup>3</sup> /h  C (kapasitas truck mixer) = 4.5 m <sup>3</sup> E (faktor manajemen kerja)= 0.9 t1(waktu charging)= 3 min t2 (waktu discharging) = 5 min t3(waktu tunggu dan setting) = 2 min D(jarak angkut) = 500 m V1(kecepatan angkut)250 m/min. V2(kecepatan kembali) = 333 m/min	$C_m = t_1 + t_2 + t_3 + D/V_1 + D/V_2$ $C_m \text{ (waktu siklus (men.))}$ $C_m = 13.5015$ $Q = \frac{60 \times C \times E}{C_m}$ $Q = 17.59804 \text{ m}^3/\text{jam}$
2	CONCRETE PUMP  Kapasitas produksi per jam aktual diperhitungkan dengan asumsi faktor managemen kerja adalah 0.7 dan jam operasi rata-rata adalah 0.8	$Q = 45 \text{ m}^3/\text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	pembetonan	truck mixer	17.59804	66498.34	420	158.3294	4.498494	2	158.3294
2	pembetonan	concrete pump	45	66498.34	420	158.3294	3.518431	1	158.3294

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck mixer= 3.501505946 jam

concrete pump= 4.481569312 jam

hitung lama pekerjaan

truck mixer= 2 unit 17.59804 m<sup>3</sup>/jam = 17.59804 m<sup>3</sup>/jam  
 concrete pump= 1 unit 45 m<sup>3</sup>/jam = 45 m<sup>3</sup>/jam

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 3778.735 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{3778.735006}{30 \times 8}$  = 15.74473 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	pembetonan	truck mixer	17.59804	66498.34	472.3419	140.7843	4	2	140.7843
2	pembetonan	concrete pump	45	66498.34	472.3419	140.7843	3.128541	1	140.7843

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck mixer= 4 jam  
 concrete pump= 4.871459075 jam

B.4.2.2. Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)  
 volume pekerjaan = 2659.93 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	Truck Flat Bed, 6 ton  C (kapasitas ) = 2.5 m <sup>3</sup>  E (efisiensi)= 0.9  D 60 km  V1 = 20 km/jam  V2 = 40 km/jam  t1 = 0.5 jam t2 = 0.25 jam	$ct=((jarak)/V1)+t1+((jarak)/V2)+t2$ $Ct= (\text{waktu siklus (jam)})$ $CT= 5 \text{ jam}$ $Q = \frac{C \times 3600 * E}{Ct}$ $Q = 0.42 \text{ m}^3/\text{jam}$
2	Crane Truck Hydroulik, 15 ton  q = 1.2 m <sup>3</sup> E = 0.75 t1 = 0.2 min t2 = 0.3 min waktu bongkar = 7 min waktu angkat = 5 min	$CT=t1+t2+\text{waktu bongkar}+\text{waktu muat}$ $CT= 12.5 \text{ min}$ $Q= \frac{60 \times q \times E}{Ct}$ $Q= 4.32 \text{ m}^3/\text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/j am alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	mengangkut	truck flatbed	0.419048	2659.93	120	22.16608	7.556619	7	22.16608
2	memindahkan	truck crane	4.32	2659.93	120	22.16608	5.131038	1	22.16608

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck fatbed= 0.443380682 jam  
truck crane= 2.868962191 jam

hitung lama pekerjaan

truck fatbed= 7 unit 2.933333 m³/jam = 2.933333 m³/jam  
truck crane= 1 unit 4.32 m³/jam = 4.320 m³/jam

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 907 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{906.7943182}{30 \times 8}$  = 3.77831 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesa .	renc. Produksi/ .	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	mengangkut	truck fatbed=	0.419048	2659.93	113.3493	23.46667	8	7	23.46667
2	memindahkan	truck crane=	4.32	2659.93	113.3493	23.46667	5.432099	1	23.46667

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck fatbed= 0 jam  
truck crane= 2.567901235 jam

B.4.3.1. Drilling dan Grouting Pemboran curtain grouting hole, kedalaman 20 m  
 volume pekerjaan = 880 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1.	Drill Pneumatic Crawler  = 6.1 m <sup>3</sup> C (kapasitas )  E (efisiensi)= 0.9  pt = 3 min  SA = 5 min  cl = 2 min BT = 5 min = 5 min stn	$C_m = pt + SA + cl + BT + stn$ $C_m \text{ (waktu siklus (men.))}$ $C_m = 20 \text{ min}$  $Q = \frac{60 \times C \times E}{C_m}$  $Q = 16.104 \text{ m}^3/\text{jam}$
2	Grout pump  Kapasitas produksi per jam aktual diperhitungkan dengan asumsi faktor manajemen kerja adalah 0.7 dan jam operasi rata-rata adalah 0.8	$Q = 3.6 \text{ m}^3/\text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	grouting	Drill Pneumatic Crav	16.104	880	210	4.190476	0.260213	1	4.190476
2	grouting	concrete pump	3.6	880	210	4.190476	0.232804	5	4.190476

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck mixer= 7.739786625 jam  
 concrete pump= 7.767195767 jam



hitung lama pekerjaan

truck mixer=	1 unit	16.104 m³/jam =	16.104 m³/jam
concrete pump=	5 unit	3.6 m³/jam =	3.6 m³/jam

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 54.64481 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{54.64480874}{30 \times 8}$  = 0.227687 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Kenc. Produksi/ jam	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	grouting	pneumatic craw	16.104	880	6.830601	128.832	8	1	128.832
2	grouting	concrete pump	3.6	880	6.830601	128.832	7.157333	5	128.832

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

truck mixer=	0 jam
concrete pump=	0.842666667 jam

B.4.3.2. Drilling dan Grouting Pemboran sub curtain hole, kedalam 10 m  
 volume pekerjaan = 440 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	Drill Pneumatic Crawler  $C = 6.1 \text{ m}^3$ C (kapasitas )  $E = 0.9$ E (efisiensi)= $pt = 3 \text{ min}$  $SA = 5 \text{ min}$  $cl = 2 \text{ min}$ $BT = 5 \text{ min}$ $stn = 5 \text{ min}$	$Cm = pt+SA+cl+BT+stn$ Cm (waktu siklus (men.)) $Cm = 20 \text{ min}$  $Q = \frac{60 \times C \times E}{Cm}$  $Q = 16.104 \text{ m}^3/\text{jam}$
2	Grout pump  Kapasitas produksi per jam aktual diperhitungkan dengan asumsi faktor manajemen kerja adalah 0.7 dan jam operasi rata-rata adalah 0.8	$Q = 3.6 \text{ m}^3/\text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	grouting	ll Pneumatic Crav	16.104	440	210	2.095238	0.130107	1	2.095238
2	grouting	concrete pump	3.6	440	210	2.095238	0.116402	5	2.095238

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck mixer= 7.869893313 jam

concrete pump= 7.883597884 jam

hitung lama pekerjaan

truck mixer= 1 unit 16.104 m<sup>3</sup>/jam = 16.104 m<sup>3</sup>/jam  
 concrete pump= 5 unit 3.6 m<sup>3</sup>/jam = 3.6 m<sup>3</sup>/jam

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 27.3224 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
 1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{27,32240437}{30 \times 8} = 0.113843 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	grouting	ll pneumatic craw	16.104	440	3.415301	128.832	8	1	128.832
2	grouting	concrete pump	3.6	440	3.415301	128.832	7.157333	5	128.832

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

truck mixer= 0 jam  
 concrete pump= 0.842666667 jam

B.4.5.1. Perhitungan produktivitas alat berat untuk beton k-225 pekerjaan jembatan  
 volume pekerjaan = 62.32 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	TRUCK MIXER, 4.5 m <sup>3</sup> /h  C (kapasitas truck mixer) = 4.5 m <sup>3</sup> E (faktor manajemen kerja)= 0.9 t1(waktu charging)= 3 min t2 (waktu discharging) = 5 min t3(waktu tunggu dan setting) = 2 min D(jarak angkut) = 500 m V1(kecepatan angkut)250 m/min. V2(kecepatan kembali) = 333 m/min	$C_m = t_1 + t_2 + t_3 + D/V_1 + D/V_2$ $C_m \text{ (waktu siklus (men.))}$ $C_m = 13.5015$ $Q = \frac{60 \times C \times E}{C_m}$ $Q = 17.59804 \text{ m}^3/\text{jam}$
2	CONCRETE PUMP  Kapasitas produksi per jam aktual diperhitungkan dengan asumsi faktor manajemen kerja adalah 0.7 dan jam operasi rata-rata adalah 0.8	$Q = 45 \text{ m}^3/\text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	pembetonan	truck mixer	17.59804	62.32	30	2.077333	0.118043	1	2.077333
2	pembetonan	concrete pump	45	62.32	30	2.077333	0.046163	1	2.077333

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck mixer= 7.881956569 jam  
 concrete pump= 7.953837037 jam

hitung lama pekerjaan

truck mixer= 1 unit 17.59804 m³/jam = 17.59804 m³/jam  
concrete pump= 1 unit 45 m³/jam = 45 m³/jam

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 3.541303 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{3.541302919}{30 \times 8}$  = 0.014755 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Renc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	pembetonan	truck mixer	17.59804	62.32	0.442663	140.7843	8	1	140.7843
2	pembetonan	concrete pump	45	62.32	0.442663	140.7843	3.128541	1	140.7843

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck mixer= 0 jam  
concrete pump= 4.871459075 jam

## B.4.5.2 pekerjaan beton K-125

volume pekerjaan = 6.27 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1.	TRUCK MIXER, 4.5 m <sup>3</sup> /h  C (kapasitas truck mixer) = 4.5 m <sup>3</sup> E (faktor manajemen kerja)= 0.9 t1(waktu charging)= 3 min t2 (waktu discharging) = 5 min t3(waktu tunggu dan setting) = 2 min D(jarak angkut) = 500 m V1(kecepatan angkut)250 m/min. V2(kecepatan kembali) = 333 m/min	$C_m = t_1 + t_2 + t_3 + D/V_1 + D/V_2$ $C_m \text{ (waktu siklus (men.))}$ $C_m = 13.5015$ $Q = \frac{60 \times C \times E}{C_m}$ $Q = 17.59804 \text{ m}^3/\text{jam}$
2	CONCRETE PUMP  Kapasitas produksi per jam aktual diperhitungkan dengan asumsi faktor manajemen kerja adalah 0.7 dan jam operasi rata-rata adalah 0.8	$Q = 45 \text{ m}^3/\text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	pembetonan	truck mixer	17.59804	6.27	30	0.209	0.011876	1	0.209
2	pembetonan	concrete pump	45	6.27	30	0.209	0.004644	1	0.209

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck mixer= 7.988123679 jam

concrete pump= 7.995355556 jam

hitung lama pekerjaan

truck mixer= 1 unit 17.59804 m<sup>3</sup>/jam = 17.59804 m<sup>3</sup>/jam  
 concrete pump= 1 unit 45 m<sup>3</sup>/jam = 45 m<sup>3</sup>/jam

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 0.35629 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
 1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{0.356289623}{30 \times 8} = 0.001485 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/ hari
					hari	jam kerja	jumlah		
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	pembetonan	truck mixer	17.59804	6.27	0.044536	140.7843	8	1	140.7843
2	pembetonan	concrete pump	45	6.27	0.044536	140.7843	3.128541	1	140.7843

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck mixer= 0 jam  
 concrete pump= 4.871459075 jam

## B.4.5.3. Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)

volume pekerjaan = 15.86 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	Truck Flat Bed, 6 ton  C (kapasitas ) = 2.5 m <sup>3</sup>  E (efisiensi)= = 0.9  D 60 km  V1 = 20 km/jam  V2 = 40 km/jam  t1 = 0.5 jam t2 = 0.25 jam	$ct = ((jarak)/V1) + t1 + ((jarak)/V2) + t2$  Ct = (waktu siklus (jam)) CT = 5 jam  $Q = \frac{C \times 3600 * E}{Ct}$  Q = 0.42 m <sup>3</sup> /jam
2	Crane Truck Hydroulik, 15 ton  q = 1.2 m <sup>3</sup> E = 0.75 t1 = 0.2 min t2 = 0.3 min waktu bongkar = 7 min waktu angkat = 5 min	CT = t1 + t2 + waktu bongkar + waktu muat CT = 12.5 min  $Q = \frac{60 \times q \times E}{Ct}$  Q = 4.32 m <sup>3</sup> /jam



No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	mengangkut	truck flatbed	0.419048	15.86	120	0.132167	0.315398	1	0.132167
2	memindahkan	truck crane	4.32	15.86	120	0.132167	0.030594	1	0.132167

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck fatbed= 7.684602273 jam  
truck crane= 7.969405864 jam

hitung lama pekerjaan

truck fatbed= 1 unit 0.419048 m³/jam = 0.419048 m³/jam  
truck crane= 1 unit 4.32 m³/jam = 4.320 m³/jam

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 38 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{37.84772727}{30 \times 8}$  = 0.157699 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Renc. Produksi /hari	aktifitas alat		produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	mengangkut	truck fatbed=	0.419048	15.86	4.730966	3.352381	8	1	3.352381
2	memindahkan	truck crane=	4.32	15.86	4.730966	3.352381	0.776014	1	3.352381

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

truck fatbed= 0 jam  
truck crane= 7.223985891 jam

### B.5. Bangunan Pengambilan (Intake)

#### B.5.1. Perhitungan produktivitas alat berat untuk pekerjaan bangunan pengambilan (intake)

B.5.1.1. pekerjaan beton K-225

volume pekerjaan = 1172.82 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1.	TRUCK MIXER, 4.5 m <sup>3</sup> /h  C (kapasitas truck mixer) = 4.5 m <sup>3</sup>  E (faktor manajemen kerja)= 0.9  t1(waktu charging)= 3 min  t2 (waktu discharging) = 5 min t3(waktu tunggu dan setting) = 2 min D(jarak angkut) = 500 m V1(kecepatan angkut)250 m/min. = 250 m/min V2(kecepatan kembali) = 333 m/min	$C_m = t_1 + t_2 + t_3 + D/V_1 + D/V_2$ $C_m \text{ (waktu siklus (men.))}$ $C_m = 13.5015$ $Q = \frac{60 \times C \times E}{C_m}$ $Q = 17.59804 \text{ m}^3/\text{jam}$
2	CONCRETE PUMP  Kapasitas produksi per jam aktual diperhitungkan dengan asumsi faktor manajemen kerja adalah 0.7 dan jam operasi rata-rata adalah 0.8	$Q = 45 \text{ m}^3/\text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	pembetonan	truck mixer	17.59804	1153.82	210	5.494381	0.312215	1	5.494381
2	pembetonan	concrete pump	45	1153.82	210	5.494381	0.122097	1	5.494381

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck mixer= 7.687784543 jam  
 concrete pump= 7.877902646 jam

hitung lama pekerjaan

$$\begin{array}{llll} \text{truck mixer} = & 1 \text{ unit} & 17.59804 \text{ m}^3/\text{jam} = & 17.59804 \text{ m}^3/\text{jam} \\ \text{concrete pump} = & 1 \text{ unit} & 45 \text{ m}^3/\text{jam} = & 45 \text{ m}^3/\text{jam} \end{array}$$

$$\text{Waktu pekerjaan} = \frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}} = 65.56525 \text{ jam}$$

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

$$1 \text{ bulan} = 30 \text{ hari kerja}$$

$$\frac{65.56524605}{30 \times 8} = 0.273189 \text{ bulan}$$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	pembetonan	truck mixer	17.59804	1153.82	8.195656	140.7843	8	1	140.7843
2	pembetonan	concrete pump	45	1153.82	8.195656	140.7843	3.128541	1	140.7843

$$\text{idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari} = 8 \text{ jam)}$$

$$\text{truck mixer} = 0 \text{ jam}$$

$$\text{concrete pump} = 4.871459075 \text{ jam}$$

## B.5.1.2. Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)

volume pekerjaan = 92.3 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	Truck Flat Bed, 6 ton  C (kapasitas ) = 2.5 m <sup>3</sup>  E (efisiensi)= = 0.9  D 60 km  V1 = 20 km/jam  V2 = 40 km/jam  t1 = 0.5 jam t2 = 0.25 jam	$ct=((jarak)/V1)+t1+((jarak)/V2)+t2$ $Ct= \text{(waktu siklus (jam))}$ $CT= 5 \text{ jam}$ $Q = \frac{C \times 3600 * E}{Ct}$ $Q = 0.42 \text{ m}^3/\text{jam}$
2	Crane Truck Hydroulik, 15 ton  q = 1.2 m <sup>3</sup> E = 0.75 t1 = 0.2 min t2 = 0.3 min waktu bongkar = 7 min waktu angkat = 5 min	$CT=t1+t2+\text{waktu bongkar}+\text{waktu muat}$ $CT= 12.5 \text{ min}$ $Q= \frac{60 \times q \times E}{Ct}$ $Q= 4.32 \text{ m}^3/\text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	mengangkut	truck flatbed	0.419048	92.3	120	0.769167	1.835511	1	0.769167
2	memindahkan	truck crane	4.32	92.3	120	0.769167	0.178048	1	0.769167

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck fatbed= 6.164488636 jam

truck crane= 7.82195216 jam

hitung lama pekerjaan

truck fatbed= 1 unit 0.419048 m³/jam = 0.419048 m³/jam

truck crane= 1 unit 4.32 m³/jam = 4.320 m³/jam

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 220 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{220.2613636}{30 \times 8} = 0.917756$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	rencana Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	jam kerja	jumlah	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	mengangkut	truck fatbed=	0.419048	92.3	27.53267	3.352381	8	1	3.352381
2	memindahkan	truck crane=	4.32	92.3	27.53267	3.352381	0.776014	1	3.352381

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

truck fatbed= 0 jam

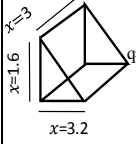
truck crane= 7.223985891 jam

## B.6. Pekerjaan Jalan

### B.6.1. Perhitungan produktivitas alat berat untuk pekerjaan relokasi jalan

B.6.1.1. pembersihan

volume pekerjaan = 10192.02 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe	$Q = q \times 60 / ct \times E$ <p>           kapasitas bucket = 1.2 m<sup>3</sup>            faktor bucket = 0.8            efisiensi = 0.7            Cycle time = 0.5 menit         </p> <p> <math>Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}</math> (Loose)  <math>Q = (100/145) \times 83.4207</math>  <math>Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}</math> (Bank)         </p>
2 .	Dumptruck	$CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$ <p>           kapasitas = 10 m<sup>3</sup>            V1 = 24.48 Km/jam            V2 = 27.96 Km/jam            Fix Time = 4.98 menit            Efisiensi = 0.65            jarak = 0.15 Km            tebal tanah = m         </p> <p> <math>CT = 5.669535 \text{ menit}</math>  <math>Q = q \times 60 / ct \times E</math>  <math>Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}</math> (loose)  <math>Q = (100/125) \times 68.7887</math>  <math>Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam}</math> (bank)         </p>
3 .	bulldozer	 <p> <math>Q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3</math>  <math>= 4.32 \text{ m}^3</math> </p> <p> <math>x = 3.2</math>  <math>CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT</math>  <math>CT = 4.183333 \text{ menit}</math>  <math>Q = q \times 60 / ct \times E</math>  <math>Q = 46.47012 \text{ m}^3/\text{jam}</math> (loose)  <math>Q = (100/125) \times 82.6135</math>  <math>Q = 37.1761 \text{ m}^3/\text{jam}</math> (Bank)         </p>

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	Backhoe	57.53151	10192.02	105	97.06686	1.687195	1	97.06686
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	10192.02	105	97.06686	1.763859	1	97.06686
3	meratakan tanah	buldozer	37.176	10192.02	105	97.06686	1.305501	2	97.06686

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

backhoe = 6.312805331 jam  
 dumptruck = 6.236141059 jam  
 buldozer = 6.694499039 jam  
 hitung lama pekerjaan

backhoe = 1 unit 57.53151 m³/jam = 52.30137 m³/jam (compacted)  
 dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
 buldozer = 2 unit 74.35219 m³/jam = 67.5929 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 194.871 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
 1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{194.8709843}{30 \times 8} = 0.811962 \text{ bulan}$

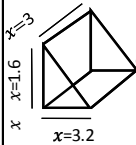
No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Kenc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Backhoe	57.53151	10192.02	24.35887	418.411	7.272727	1	418.411
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	10192.02	24.35887	418.411	7.603192	1	418.411
3	meratakan tanah	buldozer	37.1761	10192.02	24.35887	418.411	5.62742	2	418.411

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

backhoe = 0.727272727 jam  
 dumptruck = 0.39680799 jam  
 buldozer = 2.372580342 jam

B.6.1.2. penggalian Batu keras relokasi jalan

volume pekerjaan = 17948.96 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q = q \times 60 / ct \times E$  Q = 83.42069 m <sup>3</sup> /jam (Loose) Q = (100/145) x 83.4207 Q = 57.53151 m <sup>3</sup> /jam (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times jarak) / V1 + (60 \times jarak)$  CT = 5.669535 menit  $Q = q \times 60 / ct \times E$  Q = 68.7887 m <sup>3</sup> /jam (loose) Q = (100/125) x 68.7887 Q = 55.03096 m <sup>3</sup> /jam (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 <p><math>q = 0.5 * 1.2 * 2.4 * 3 = 7.68 \text{ m}^3</math></p> <p><math>CT = (60 \times jarak) / V1 + (60 \times jarak) / V2 + FT</math>  CT = 4.183333 menit  <math>Q = q \times 60 / ct \times E</math>  Q = 82.61355 m<sup>3</sup>/jam (loose) Q = (100/125) x 82.6135 Q = 66.09084 m<sup>3</sup>/jam (Bank)</p>



No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	Backhoe	57.53151	17948.96	120	149.5747	2.599874	1	149.5747
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	17948.96	120	149.5747	2.718009	1	149.5747
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	17948.96	120	149.5747	2.263168	1	149.5747

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 5.400126185 jam  
dumptruck = 5.281990775 jam  
buldozer = 5.736831999 jam  
hitung lama pekerjaan

backhoe = 1 unit 57.53151 m³/jam = 52.30137 m³/jam (compacted)  
dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
buldozer = 1 unit 66.09084 m³/jam = 60.08258 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 343.1833 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

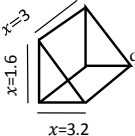
$\frac{343.1833436}{30 \times 8}$  = 1.429931 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	jam kerja	jumlah	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Backhoe	57.53151	17948.96	42.89792	418.411	7.272727	1	418.411
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	17948.96	42.89792	418.411	7.603192	1	418.411
3	meratakan tanah	buldozer	66.09084	17948.96	42.89792	418.411	6.330847	1	418.411

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 0.727272727 jam  
dumptruck = 0.39680799 jam  
buldozer = 1.669152884 jam

B.6.1.3. galian tanah diuntuk relokasi jalan  
 volume pekerjaan = 35897.91 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Loose) $Q = (100/145) \times 83.4207$ $Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km tebal tanah = m	$CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$  $CT = 5.669535 \text{ menit}$  $Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam}$ (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $x = 3.2$ $CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$  $CT = 4.183333 \text{ menit}$  $Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 82.6135$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Meng gali	Backhoe	57.53151	35897.91	150	239.3194	4.159797	1	239.3194
2	Meng angkut	Dumptruck	55.03096	35897.91	150	239.3194	4.348814	1	239.3194
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	35897.91	150	239.3194	3.621068	1	239.3194

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

backhoe = 3.840203055 jam

dumptruck = 3.651186451 jam

buldozer = 4.378932207 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 1 unit 57.53151 m³/jam = 52.30137 m³/jam (compacted)

dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)

buldozer = 1 unit 66.09084 m³/jam = 60.08258 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 686.3665 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{686.366496}{30 \times 8} = 2.85986 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Kenc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Meng gali	Backhoe	57.53151	35897.91	85.79581	418.411	7.272727	1	418.411
2	Meng angkut	Dumptruck	55.03096	35897.91	85.79581	418.411	7.603192	1	418.411
3	meratakan tanah	buldozer	66.09084	35897.91	85.79581	418.411	6.330847	1	418.411

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

backhoe = 0.727272727 jam

dumptruck = 0.39680799 jam

buldozer = 1.669152884 jam

## B.6.1.4. Penetrasi aspal

volume pekerjaan = 42.2 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	tire roller (compactor)  B2 = 1.2 (m) V = 2000 m/menit E = 0.7 N = 8 D = 0.05 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ A = 210 (m <sup>2</sup> /h)  $Q = A \times D \times f$ Q = 10.5 m <sup>3</sup> /jam(loose) Q = 8.4 m <sup>3</sup> /jam(bank)
2 .	Dumptruck tipe  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times jarak)/V1 + (60 \times jarak)/V2 + FT$  CT = 5.669535 menit  $Q = q \times 60 / ct \times i$  Q = 68.7887 m <sup>3</sup> /jam (loose) Q = (100/125) x 68.7887 Q = 55.03096 m <sup>3</sup> /jam (bank)
3 .	tandem roller (compactor)  B2 = 1.05 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.05 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ A = 157.5 (m <sup>2</sup> /h)  $Q = A \times D \times f$ Q = 7.875 m <sup>3</sup> /jam(loose) Q = 6.3 m <sup>3</sup> /jam(bank)
4	Wheel loader  q = 1.5 E(efisiensi kerja) = 0.75 f (koefisien konv. = 1 Vol. tanah) Cm( waktu siklus (men)) Cm = (34 + T1)/60 T1 = 16  Cm = 0.833333333 min	$Q = \frac{60 \times q \times E \times f}{Cm}$  Q = 81 m <sup>3</sup> /jam

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/ jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	memadatkan	tire roller	8.4	42.2	120	0.351667	0.041865	1	0.351667
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	42.2	120	0.351667	0.00639	1	0.351667
3	mengangkut	wheel loader	81.000	42.2	120	0.351667	0.004342	1	0.351667
4	memadatkan	tandem roller	8.4	42.2	120	0.351667	0.041865	1	0.351667

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel= 7.958134921 jam  
 dumptruck = 7.993609658 jam  
 bulldozer = 7.995658436 jam  
 vibrating roller= 7.958134921 jam

tire roller 1 unit 8.4 m³/jam = 7.636364 m³/jam (compacted)  
 dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
 wheel loader 1 unit 81 m³/jam = 73.63636 m³/jam (compacted)  
 tandem roller 1 unit 6.3 m³/jam = 5.727273 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 5.52619 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{5.526190476}{30 \times 8} = 0.023026$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesa	Renc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	jam kerja	jumlah	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	tandem roller	8.4	42.2	0.690774	61.09091	7.272727	1	61.09091
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	42.2	0.690774	61.09091	1.110119	1	61.09091
3	meratakan tanah	wheel loader	81.000	42.2	0.690774	61.09091	0.754209	1	61.09091
4	memadatkan	tire roller	8.400	42.2	0.690774	61.09091	7.272727	1	61.09091

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

tire roller 0.727272727 jam  
 dumptruck = 6.889881167 jam  
 wheel loader 7.245791246 jam  
 tandem roller 0.727272727 jam

B.6.1.5. lapisan pondasi atas (base course) agregat kelas A untuk relokasi jalan  
 volume pekerjaan = 168.82 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 225 \text{ (m}^2/\text{h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 45 \text{ m}^3/\text{jam(loose)}$ $Q = 36 \text{ m}^3/\text{jam(bank)}$
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
3	motor grader  lebar efektif blade = 0.9 E = 0.6 f = 0.9  $CT = DL/VH + DL/VR + 2.0$ $CT = 6.488834025$  kecepatan angkut = 67 kecepatan kembali = 133 jarak angkut (m) = 200 kedalaman grading = 0.2 jumlah spreading = 3	$Q = \frac{60 \times B \times DL \times E \times D \times f}{N \times C_m}$ $Q = 59.91831 \text{ m}^3/\text{jam(loose)}$ $Q = 47.93465 \text{ m}^3/\text{jam(bank)}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	168.82	120	1.406833	0.025564	1	1.406833
4	memadatkan	vibrating roller	36	168.82	120	1.406833	0.039079	1	1.406833
5	motor grader	motor grader	47.93465	168.82	120	1.406833	0.029349	1	1.406833

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 7.974435604 jam  
 vibrating roller= 7.960921296 jam  
 motor grader= 7.970651016 jam

dumptruck = 1 unit 55.03096 m<sup>3</sup>/jam = 50.02815 m<sup>3</sup>/jam (compacted)  
 vibrating roller= 1 unit 36 m<sup>3</sup>/jam = 32.72727 m<sup>3</sup>/jam (compacted)  
 motor grader= 1 unit 47.93465 m<sup>3</sup>/jam = 43.57696 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 5.158389 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
 1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{5.158388889}{30 \times 8} = 0.021493 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	168.82	0.644799	261.8182	4.757652	1	261.8182
2	memadatkan	vibrating roller	36.000	168.82	0.644799	261.8182	7.272727	1	261.8182
3	motor grader	motor grader	47.935	168.82	0.644799	261.8182	5.461982	1	261.8182

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 3.242347857 jam  
 vibrating roller= 0.727272727 jam  
 motor grader= 2.538018497 jam

B.6.1.6. lapisan pondasi bawah (base course) agregat kelas B untuk relokasi jalan  
 volume pekerjaan = 253.23 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 225 \text{ (m}^2\text{/h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 45 \text{ m}^3\text{/jam(loose)}$ $Q = 36 \text{ m}^3\text{/jam(bank)}$
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3\text{/jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3\text{/jam (bank)}$
5	motor grader  lebar efektif blade = 0.9 E = 0.6 f = 0.9  $CT = DL/VH + DL/VR + 2.0$  $CT = 6.488834025$  kecepatan angkut = 67 kecepatan kembali = 133 jarak angkut (m) = 200 kedalaman grading = 0.2 jumlah spreading = 3	$Q = \frac{60 \times B \times DL \times E \times D \times f}{N \times C_m}$ $Q = 59.91831 \text{ m}^3\text{/jam(loose)}$ $Q = 47.93465 \text{ m}^3\text{/jam(bank)}$



No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	253.23	120	2.11025	0.038347	1	2.11025
2	memadatkan	vibrating roller	36	253.23	120	2.11025	0.058618	1	2.11025
3	motor grader	motor grader	47.93465	253.23	120	2.11025	0.044023	1	2.11025

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 7.961653406 jam  
vibrating roller= 7.941381944 jam  
motor grader= 7.955976524 jam

dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
vibrating roller= 1 unit 36 m³/jam = 32.72727 m³/jam (compacted)  
motor grader= 1 unit 47.93465 m³/jam = 43.57696 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 7.737583 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{7.737583333}{30 \times 8}$  = 0.03224 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	253.23	0.967198	261.8182	4.757652	1	261.8182
2	memadatkan	vibrating roller	36.000	253.23	0.967198	261.8182	7.272727	1	261.8182
3	motor grader	motor grader	47.935	253.23	0.967198	261.8182	5.461982	1	261.8182

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 3.242347857 jam  
vibrating roller= 0.727272727 jam  
motor grader= 2.538018497 jam

B.6.1.7. Berm  
volume pekerjaan = 33.76 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ A = 225 (m <sup>2</sup> /h)  $Q = A \times D \times f$ Q = 45 m <sup>3</sup> /jam(loose) Q = 36 m <sup>3</sup> /jam(bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$  CT = 5.669535 menit  $Q = q \times 60 / ct \times E$  Q = 68.7887 m <sup>3</sup> /jam (loose) Q = (100/125) x 68.7887 Q = 55.03096 m <sup>3</sup> /jam (bank)
3 .	Wheel loader  q = 1.5 E(efisiensi kerja) = 0.75 f (koefisien konversi volume tanah) = 1 Cm( waktu siklus (men)) Cm = (34 + T1)/60 T1 = 16 Cm = 0.833333333 min	$Q = \frac{60 \times q \times E \times f}{Cm}$  Q = 81 m <sup>3</sup> /jam
4	motor grader  lebar efektif blade = 0.9 E = 0.6 f = 0.9  CT = DL/VH + DL/VR + 2.0  CT = 6.488834025  kecepatan angkut = 67 kecepatan kembali = 133 jarak angkut (m) = 200 kedalaman grading = 0.2 jumlah spreading = 3	$Q = \frac{60 \times B \times DL \times E \times D \times f}{N \times Cm}$  Q = 59.91831 m <sup>3</sup> /jam(loose) Q = 47.93465 m <sup>3</sup> /jam(bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	wheel loader	81	33.76	84	0.401905	0.004962	1	0.401905
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	33.76	84	0.401905	0.007303	1	0.401905
4	memadatkan	vibrating roller	36	33.76	84	0.401905	0.011164	1	0.401905
5	motor grader	motor grader	47.93465	33.76	84	0.401905	0.008384	1	0.401905

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

wheel loader = 7.995038213 jam  
 dumptruck = 7.992696752 jam  
 vibrating roller= 7.988835979 jam  
 motor grader= 7.991615569 jam

wheel loader 1 unit 81 m³/jam = 73.63636 m³/jam (compacted)  
 dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
 vibrating roller= 1 unit 36 m³/jam = 32.72727 m³/jam (compacted)  
 motor grader= 1 unit 47.93465 m³/jam = 43.57696 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 0.458469 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{0.458469136}{30 \times 8} = 0.00191 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	wheel loader	81	33.76	84	0.401905	0.004962	1	0.401905
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	33.76	84	0.401905	0.007303	1	0.401905
4	memadatkan	vibrating roller	36.000	33.76	84	0.401905	0.011164	1	0.401905
5	motor grader	motor grader	47.935	33.76	84	0.401905	0.008384	1	0.401905

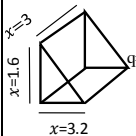
idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

wheel loader = 7.995038213 jam  
 dumptruck = 7.992696752 jam  
 vibrating roller= 7.988835979 jam  
 motor grader= 7.991615569 jam

### B.6.2. Perhitungan produktivitas alat berat untuk Pekerjaan Jalan Akses Menuju Puncak Bendungan

B.6.2.1. pembersihan

volume pekerjaan = 5251.57 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Loose) $Q = (100/145) \times 83.4207$ $Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km tebal tanah = m	$CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$  $CT = 5.669535 \text{ menit}$  $Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam}$ (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $Q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 4.32 \text{ m}^3$ $x = 3.2$ $CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$ $CT = 4.183333 \text{ menit}$ $Q = q \times 60 / ct \times E$ $Q = 46.47012 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 82.6135$ $Q = 37.1761 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	Menggali	Backhoe	57.53151	5251.57	105	50.01495	0.869349	1	50.01495
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	5251.57	105	50.01495	0.908851	1	50.01495
3	meratakan tanah	buldozer	37.176	5251.57	105	50.01495	1.345352	1	50.01495

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

backhoe = 7.130651146 jam

dumptruck = 7.091148889 jam

buldozer = 6.654647521 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 1 unit 57.53151 m<sup>3</sup>/jam = 52.30137 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

dumptruck = 1 unit 55.03096 m<sup>3</sup>/jam = 50.02815 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

buldozer = 1 unit 37.1761 m<sup>3</sup>/jam = 33.79645 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 100.4098 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{100.4097926}{30 \times 8} = 0.418374$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Renc. jam	aktifitas alat		produksi/hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	Menggali	Backhoe	57.53151	5251.57	12.55122	418.411	7.272727	1	418.411
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	5251.57	12.55122	418.411	7.603192	1	418.411
3	meratakan tanah	buldozer	37.1761	5251.57	12.55122	418.411	5.62742	2	418.411

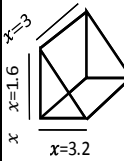
idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

backhoe = 0.727272727 jam

dumptruck = 0.39680799 jam

buldozer = 2.372580342 jam

B.6.2.2. Penggalian Batu keras untuk Jalan akses menuju puncak bendungan  
 volume pekerjaan = 3536.06 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Loose) $Q = (100/145) \times 83.4207$ $Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$  $CT = 5.669535 \text{ menit}$  $Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam}$ (bank)
3 .	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$ $x = 3.2$ $CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$  $CT = 4.183333 \text{ menit}$  $Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 82.6135$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	Menggali	Backhoe	57.53151	3536.06	120	29.46717	0.512192	1	29.46717
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	3536.06	120	29.46717	0.535465	1	29.46717
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	3536.06	120	29.46717	0.445859	1	29.46717

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 7.487808218 jam

dumptruck = 7.464534786 jam

buldozer = 7.554141419 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 1 unit 57.53151 m<sup>3</sup>/jam = 52.30137 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

dumptruck = 1 unit 55.03096 m<sup>3</sup>/jam = 50.02815 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

buldozer = 1 unit 66.09084 m<sup>3</sup>/jam = 60.08258 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 67.60932 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{67.60931519}{30 \times 8} = 0.281705$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Renc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	Menggali	Backhoe	57.53151	3536.06	8.451164	418.411	7.272727	1	418.411
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	3536.06	8.451164	418.411	7.603192	1	418.411
3	meratakan tanah	buldozer	66.09084	3536.06	8.451164	418.411	6.330847	1	418.411

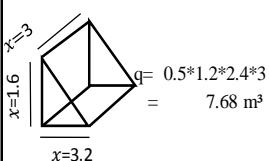
idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 0.727272727 jam

dumptruck = 0.39680799 jam

buldozer = 1.669152884 jam

B.6.2.3. galian tanah untuk Jalan akses menuju puncak bendungan  
 volume pekerjaan = 7072.11 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1.	excavator backhoe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 83.42069 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Loose) $Q = (100/145) \times 83.4207$ $Q = 57.53151 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)
2.	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km tebal tanah = m	$CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$  $CT = 5.669535 \text{ menit}$  $Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 68.787$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam}$ (bank)
3.	bulldozer  lebar blade = 3.2 m tinggi blade = 1.6 m Fix Time = 0.1 menit Jarak dorong max = 70 m efisiensi = 0.75 V1 = 1.44 km/jam V2 = 3.6 km/jam  V1 = 1440 m/jam V2 = 3600 m/jam	 $q = 0.5 \times 1.2 \times 2.4 \times 3 = 7.68 \text{ m}^3$  $CT = (60 \times \text{jarak}) / V1 + (60 \times \text{jarak}) / V2 + FT$  $CT = 4.183333 \text{ menit}$  $Q = q \times 60 / ct \times E$  $Q = 82.61355 \text{ m}^3/\text{jam}$ (loose) $Q = (100/125) \times 82.6135$ $Q = 66.09084 \text{ m}^3/\text{jam}$ (Bank)



No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m <sup>3</sup> /jam)	(m <sup>3</sup> )	(hari)	(m <sup>3</sup> )	(jam)	(unit)	(m <sup>3</sup> )
1	Menggali	Backhoe	57.53151	7072.11	150	47.1474	0.819506	1	47.1474
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	7072.11	150	47.1474	0.856743	1	47.1474
3	meratakan tanah	buldozer	66.091	7072.11	150	47.1474	0.713373	1	47.1474

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

backhoe = 7.180494308 jam

dumptruck = 7.14325687 jam

buldozer = 7.286627279 jam

hitung lama pekerjaan

backhoe = 1 unit 57.53151 m<sup>3</sup>/jam = 52.30137 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

dumptruck = 1 unit 55.03096 m<sup>3</sup>/jam = 50.02815 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

buldozer = 1 unit 66.09084 m<sup>3</sup>/jam = 60.08258 m<sup>3</sup>/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 135.2184 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{135.2184392}{30 \times 8} = 0.56341$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Kenc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m <sup>3</sup> /jam	m <sup>3</sup>	hari	m <sup>3</sup>	jam	unit	m <sup>3</sup>
1	Menggali	Backhoe	57.53151	7072.11	16.9023	418.411	7.272727	1	418.411
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	7072.11	16.9023	418.411	7.603192	1	418.411
3	meratakan tanah	buldozer	66.09084	7072.11	16.9023	418.411	6.330847	1	418.411

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 (jam)

backhoe = 0.727272727 jam

dumptruck = 0.39680799 jam

buldozer = 1.669152884 jam

B.6.2.4. timbunan tanah  
 volume pekerjaan = 607.21 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	excavator backhoe tipe  kapasitas bucket = 1.2 m <sup>3</sup> faktor bucket = 0.8 efisiensi = 0.7 Cycle time = 0.5 menit	$Q=q \times 60/ct \times E$  Q = 83.42069 m <sup>3</sup> /jam (Loose) Q = (100/145) x 83.4207 Q = 57.53151 m <sup>3</sup> /jam (Bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times jarak)/V1 + (60 \times jarak)/V2 + FT$  CT = 5.669535 menit  $Q=q \times 60/ct \times E$  Q= 68.7887 m <sup>3</sup> /jam (loose) Q= (100/125) x 68.7887 Q= 55.03096 m <sup>3</sup> /jam (bank)
3 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$  A= 225 (m <sup>2</sup> /h)  $Q = A \times D \times f$  Q= 45 m <sup>3</sup> /jam

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/j am alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	Backhoe	57.53151	607.21	30	20.24033	0.351813	1	20.24033
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	607.21	30	20.24033	0.367799	1	20.24033
3	memadatkan tanah	vibrating roller	45.000	607.21	30	20.24033	0.449785	1	20.24033

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 7.648186997 jam  
dumptruck = 7.632201001 jam  
vibrating roller = 7.550214815 jam  
hitung lama pekerjaan

backhoe = 1 unit 57.53151 m³/jam = 52.30137 m³/jam (compacted)  
dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
vibrating roller = 1 unit 45 m³/jam = 40.90909 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 11.60983 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{11.6098291}{30 \times 8}$  = 0.048374 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/ hari	aktivitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	jam kerja	jumlah	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	Backhoe	57.53151	607.21	1.451229	418.411	7.272727	1	418.411
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	607.21	1.451229	418.411	7.603192	1	418.411
3	memadatkan tanah	vibrating roller	45	607.21	1.451229	418.411	4.649011	2	418.411

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

backhoe = 0.727272727 jam  
dumptruck = 0.39680799 jam  
vibrating roller = 3.350989082 jam

B.6.2.5. penetrasi aspal untuk jalan akses menuju puncak bendungan  
 volume pekerjaan = 78.77 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	tire roller (compactor)  B2 = 1.2 (m) V = 2000 m/menit E = 0.7 N = 8 D = 0.05 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 210 \text{ (m}^2\text{/h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 10.5 \text{ m}^3\text{/jam(loose)}$ $Q = 8.4 \text{ m}^3\text{/jam(bank)}$
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60 / ct \times E$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3\text{/jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3\text{/jam (bank)}$
3 .	tandem roller (compactor)  B2 = 1.05 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.05 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 157.5 \text{ (m}^2\text{/h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 7.875 \text{ m}^3\text{/jam(loose)}$ $Q = 6.3 \text{ m}^3\text{/jam(bank)}$
4	Wheel loader  q = 1.5 E(efisiensi kerja) = 0.75 f (koefisien konv. Vol. tanah) = 1 Cm( waktu siklus (men)) Cm = (34 + T1)/60 T1 = 16 Cm = 0.833333333 min	$Q = \frac{60 \times q \times E \times f}{Cm}$ $Q = 81 \text{ m}^3\text{/jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	memadatkan	tire roller	8.4	78.77	120	0.656417	0.078145	1	0.656417
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	78.77	120	0.656417	0.011928	1	0.656417
3	mengangkut	wheel loader	81.000	78.77	120	0.656417	0.008104	1	0.656417
4	memadatkan	tandem roller	8.4	78.77	120	0.656417	0.078145	1	0.656417

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel= 7.921855159 jam  
dumptruck = 7.988071867 jam  
bulldozer = 7.991896091 jam  
vibrating roller= 7.921855159 jam

tire roller 1 unit 8.4 m³/jam = 7.636364 m³/jam (compacted)  
dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
wheel loader 1 unit 81 m³/jam = 73.63636 m³/jam (compacted)  
tandem roller 1 unit 6.3 m³/jam = 5.727273 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 10.31512 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{10.31511905}{30 \times 8}$  = 0.04298 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/ hari	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Mengali	tire roller	8.4	78.77	1.28939	61.09091	7.272727	1	61.09091
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	78.77	1.28939	61.09091	1.110119	1	61.09091
3	meratakan tanah	wheel loader	81.000	78.77	1.28939	61.09091	0.754209	1	61.09091
4	memadatkan	tandem roller	8.400	78.77	1.28939	61.09091	7.272727	1	61.09091

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

tire roller 0.727272727 jam  
dumptruck = 6.889881167 jam  
wheel loader 7.245791246 jam  
tandem roller 0.727272727 jam

B.6.2.6. lapisan pondasi atas (base course) agregat kelas A  
 volume pekerjaan = 315.09 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 225 \text{ (m}^2\text{/h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 45 \text{ m}^3\text{/jam(loose)}$ $Q = 36 \text{ m}^3\text{/jam(bank)}$
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3\text{/jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3\text{/jam (bank)}$
3	motor grader  lebar efektif blade = 0.9 E = 0.6 f = 0.9  $CT = DL/VH + DL/VR + 2.0$ $CT = 6.488834025$  kecepatan angkut = 67 kecepatan kembali = 133 jarak angkut (m) = 200 kedalaman grading = 0.2 jumlah spreading = 3	$Q = \frac{60 \times B \times DL \times E \times D \times f}{N \times C \times m}$ $Q = 59.91831 \text{ m}^3\text{/jam(loose)}$ $Q = 47.93465 \text{ m}^3\text{/jam(bank)}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	315.09	120	2.62575	0.047714	1	2.62575
2	memadatkan	vibrating roller	36	315.09	120	2.62575	0.072938	1	2.62575
3	motor grader	motor grader	47.93465	315.09	120	2.62575	0.054778	1	2.62575

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 7.952285953 jam

vibrating roller= 7.9270625 jam

motor grader= 7.9452223 jam

dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)

vibrating roller= 1 unit 36 m³/jam = 32.72727 m³/jam (compacted)

motor grader= 1 unit 47.93465 m³/jam = 43.57696 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 9.62775 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1

1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{9.62775}{30 \times 8} = 0.040116 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	315.09	1.203469	261.8182	4.757652	1	261.8182
2	memadatkan	vibrating roller	36.000	315.09	1.203469	261.8182	7.272727	1	261.8182
3	motor grader	motor grader	47.935	315.09	1.203469	261.8182	5.461982	1	261.8182

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 3.242347857 jam

vibrating roller= 0.727272727 jam

motor grader= 2.538018497 jam

B.6.2.7. lapisan pondasi bawah (base course) agregat kelas B  
 volume pekerjaan = 472.64 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 225 \text{ (m}^2\text{/h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 45 \text{ m}^3\text{/jam(loose)}$ $Q = 36 \text{ m}^3\text{/jam(bank)}$
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3\text{/jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3\text{/jam (bank)}$
3	motor grader  lebar efektif blade = 0.9 E = 0.6 f = 0.9  $CT = DL/VH + DL/VR + 2.0$ $CT = 6.488834025$  kecepatan angkut = 67 kecepatan kembali = 133 jarak angkut (m) = 200 kedalaman grading = 0.2 jumlah spreading = 3	$Q = \frac{60 \times B \times DL \times E \times D \times f}{N \times C_m}$ $Q = 59.91831 \text{ m}^3\text{/jam(loose)}$ $Q = 47.93465 \text{ m}^3\text{/jam(bank)}$



No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	472.64	120	3.938667	0.071572	1	3.938667
2	memadatkan	vibrating roller	36	472.64	120	3.938667	0.109407	1	3.938667
3	motor grader	motor grader	47.93465	472.64	120	3.938667	0.082167	1	3.938667

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 7.928428172 jam  
 vibrating roller= 7.890592593 jam  
 motor grader= 7.91783258 jam

dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
 vibrating roller= 1 unit 36 m³/jam = 32.72727 m³/jam (compacted)  
 motor grader= 1 unit 47.93465 m³/jam = 43.57696 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 14.44178 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
 1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{14.4417778}{30 \times 8} = 0.060174 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	472.64	1.805222	261.8182	4.757652	1	261.8182
2	memadatkan	vibrating roller	36.000	472.64	1.805222	261.8182	7.272727	1	261.8182
3	motor grader	motor grader	47.935	472.64	1.805222	261.8182	5.461982	1	261.8182

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 3.242347857 jam  
 vibrating roller= 0.727272727 jam  
 motor grader= 2.538018497 jam

B.6.2.8. Berm  
volume pekerjaan

= 52.52 m<sup>3</sup>

12

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ A= 225 (m <sup>2</sup> /h)  $Q = A \times D \times f$ Q= 45 m <sup>3</sup> /jam(loose) Q= 36 m <sup>3</sup> /jam(bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times jarak)/V1 + (60 \times jarak)/V2 + FT$  CT = 5.669535 menit  $Q = q \times 60/ct \times E$  Q= 68.7887 m <sup>3</sup> /jam (loose) Q= (100/125) x 68.7887 Q= 55.03096 m <sup>3</sup> /jam (bank)
3 .	Wheel loader  q = 1.5 E(efisiensi kerja) = 0.75 f (koefisien konversi volume tanah) = 1 Cm( waktu siklus (men)) Cm = (34 + T1)/60 T1 = 16  Cm = 0.83333333 min	$Q = \frac{60 \times q \times E \times f}{Cm}$  Q= 81 m <sup>3</sup> /jam
4	motor grader  lebar efektif blade = 0.9 E = 0.6 f = 0.9  CT = DL/VH + DL/VR + 2.0  CT = 6.488834025  kecepatan angkut = 67 kecepatan kembali = 133 jarak angkut (m) = 200 kedalaman grading = 0.2 jumlah spreading = 3	$Q = \frac{60 \times B \times DL \times E \times D \times f}{N \times Cm}$  Q= 59.91831 m <sup>3</sup> /jam(loose) Q= 47.93465 m <sup>3</sup> /jam(bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	wheel loader	81	52.52	84	0.625238	0.007719	1	0.625238
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	52.52	84	0.625238	0.011362	1	0.625238
4	memadatkan	vibrating roller	36	52.52	84	0.625238	0.017368	1	0.625238
5	motor grader	motor grader	47.93465	52.52	84	0.625238	0.013044	1	0.625238

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

wheel loader 7.992281011 jam  
 dumptruck = 7.988638431 jam  
 vibrating roller= 7.982632275 jam  
 motor grader= 7.986956449 jam

wheel loader 1 unit 81 m³/jam = 73.63636 m³/jam (compacted)  
 dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
 vibrating roller= 1 unit 36 m³/jam = 32.72727 m³/jam (compacted)  
 motor grader= 1 unit 47.93465 m³/jam = 43.57696 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 0.713235 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
 1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{0.713234568}{30 \times 8} = 0.002972 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Renc. Produksi/	aktifitas alat		produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	wheel loader	81	52.52	84	0.625238	0.007719	1	0.625238
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	52.52	84	0.625238	0.011362	1	0.625238
4	memadatkan	vibrating roller	36.000	52.52	84	0.625238	0.017368	1	0.625238
5	motor grader	motor grader	47.935	52.52	84	0.625238	0.013044	1	0.625238

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

wheel loader 7.992281011 jam  
 dumptruck = 7.988638431 jam  
 vibrating roller= 7.982632275 jam  
 motor grader= 7.986956449 jam

B.6.3.1. penetrasi aspal untuk jalan akses menuju rumah irigasi  
 volume pekerjaan = 727.5 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	tire roller (compactor)  B2 = 1.2 (m) V = 2000 m/menit E = 0.7 N = 8 D = 0.05 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 210 \text{ (m}^2/\text{h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 10.5 \text{ m}^3/\text{jam(loose)}$ $Q = 8.4 \text{ m}^3/\text{jam(bank)}$
2 .	Dumptruck tipe  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times i$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
3 .	tandem roller (compactor)  B2 = 1.05 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.05 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 157.5 \text{ (m}^2/\text{h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 7.875 \text{ m}^3/\text{jam(loose)}$ $Q = 6.3 \text{ m}^3/\text{jam(bank)}$
4	Wheel loader  q = 1.5 E(efisiensi kerja) = 0.75 f (koefisien konv. Vol. tanah) = 1 Cm( waktu siklus (men)) Cm = (34 + T1)/60 T1 = 16 Cm = 0.833333333 min	$Q = \frac{60 \times q \times E \times f}{Cm}$ $Q = 81 \text{ m}^3/\text{jam}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	memadatkan	tire roller	8.4	727.5	120	6.0625	0.721726	1	6.0625
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	727.5	120	6.0625	0.110165	1	6.0625
3	mengangkut	wheel loader	81.000	727.5	120	6.0625	0.074846	1	6.0625
4	memadatkan	tandem roller	8.4	727.5	120	6.0625	0.721726	1	6.0625

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

shovel= 7.27827381 jam  
dumptruck = 7.889834747 jam  
bulldozer = 7.925154321 jam  
vibrating roller= 7.27827381 jam

tire roller 1 unit 8.4 m³/jam = 7.636364 m³/jam (compacted)  
dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
wheel loader 1 unit 81 m³/jam = 73.63636 m³/jam (compacted)  
tandem roller 1 unit 6.3 m³/jam = 5.727273 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 95.26786 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{95.26785714}{30 \times 8}$  = 0.396949 bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Kenc. Produksi/hari	aktifitas alat		produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	tire roller	8.4	727.5	11.90848	61.09091	7.272727	1	61.09091
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	727.5	11.90848	61.09091	1.110119	1	61.09091
3	meratakan tanah	wheel loader	81.000	727.5	11.90848	61.09091	0.754209	1	61.09091
4	memadatkan	tandem roller	8.400	727.5	11.90848	61.09091	7.272727	1	61.09091

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

tire roller 0.727272727 jam  
dumptruck = 6.889881167 jam  
wheel loader 7.245791246 jam  
tandem roller 0.727272727 jam

B.6.3.2. lapisan pondasi atas (base course) agregat kelas A  
 volume pekerjaan = 1746 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 225 \text{ (m}^2\text{/h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 45 \text{ m}^3\text{/jam(loose)}$ $Q = 36 \text{ m}^3\text{/jam(bank)}$
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3\text{/jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3\text{/jam (bank)}$
3	motor grader  lebar efektif blade = 0.9 E = 0.6 f = 0.9  $CT = DL/VH + DL/VR + 2.0$ $CT = 6.488834025$  kecepatan angkut = 67 kecepatan kembali = 133 jarak angkut (m) = 200 kedalaman grading = 0.2 jumlah spreading = 3	$Q = \frac{60 \times B \times DL \times E \times D \times f}{N \times C_m}$ $Q = 59.91831 \text{ m}^3\text{/jam(loose)}$ $Q = 47.93465 \text{ m}^3\text{/jam(bank)}$

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/ hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	1746	120	14.55	0.264397	1	14.55
2	memadatkan	vibrating roller	36	1746	120	14.55	0.404167	1	14.55
3	motor grader	motor grader	47.93465	1746	120	14.55	0.303538	1	14.55

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 7.735603394 jam  
vibrating roller= 7.595833333 jam  
motor grader= 7.696461757 jam

dumptruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
vibrating roller= 1 unit 36 m³/jam = 32.72727 m³/jam (compacted)  
motor grader= 1 unit 47.93465 m³/jam = 43.57696 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 53.35 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{53.35}{30 \times 8} = 0.222292$  bulan

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. hari	aktivitas alat		produksi/ hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	1746	6.66875	261.8182	4.757652	1	261.8182
2	memadatkan	vibrating roller	36.000	1746	6.66875	261.8182	7.272727	1	261.8182
3	motor grader	motor grader	47.935	1746	6.66875	261.8182	5.461982	1	261.8182

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 3.242347857 jam  
vibrating roller= 0.727272727 jam  
motor grader= 2.538018497 jam

B.6.3.3 lapisan pondasi bawah (base course) agregat kelas B  
 volume pekerjaan = 2619 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ $A = 225 \text{ (m}^2/\text{h)}$ $Q = A \times D \times f$ $Q = 45 \text{ m}^3/\text{jam(loose)}$ $Q = 36 \text{ m}^3/\text{jam(bank)}$
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times \text{jarak})/V1 + (60 \times \text{jarak})/V2 + FT$ $CT = 5.669535 \text{ menit}$ $Q = q \times 60/ct \times E$ $Q = 68.7887 \text{ m}^3/\text{jam (loose)}$ $Q = (100/125) \times 68.7887$ $Q = 55.03096 \text{ m}^3/\text{jam (bank)}$
3	motor grader  lebar efektif blade = 0.9 E = 0.6 f = 0.9  $CT = DL/VH + DL/VR + 2.0$ $CT = 6.488834025$  kecepatan angkut = 67 kecepatan kembali = 133 jarak angkut (m) = 200 kedalaman grading = 0.2 jumlah spreading = 3	$Q = \frac{60 \times B \times DL \times E \times D \times f}{N \times C \times m}$ $Q = 59.91831 \text{ m}^3/\text{jam(loose)}$ $Q = 47.93465 \text{ m}^3/\text{jam(bank)}$



No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	2619	120	21.825	0.396595	1	21.825
2	memadatkan	vibrating roller	36	2619	120	21.825	0.60625	1	21.825
3	motor grader	motor grader	47.93465	2619	120	21.825	0.455307	1	21.825

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 7.603405091 jam  
 vibrating roller= 7.39375 jam  
 motor grader= 7.544692636 jam

dumptruck = 1 unit      55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
 vibrating roller= 1 unit      36 m³/jam = 32.72727 m³/jam (compacted)  
 motor grader= 1 unit      47.93465 m³/jam = 43.57696 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 80.025 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
 1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{80.025}{30 \times 8} = 0.333438 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	renc. Produksi/jam	aktifitas alat		produksi/hari
							jam kerja	jumlah	
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	2619	10.00313	261.8182	4.757652	1	261.8182
2	memadatkan	vibrating roller	36.000	2619	10.00313	261.8182	7.272727	1	261.8182
3	motor grader	motor grader	47.935	2619	10.00313	261.8182	5.461982	1	261.8182

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

dumptruck = 3.242347857 jam  
 vibrating roller= 0.727272727 jam  
 motor grader= 2.538018497 jam

B.6.3.4. Berm  
volume pekerjaan = 582 m<sup>3</sup>

no	Alat yang digunakan	Produktivitas alat
1 .	VIBRATING ROLLER (compactor)  B2 = 1.5 (m) V = 2000 m/menit E = 0.6 N = 8 D = 0.2 m f = 1	$A = \frac{V \times B2 \times E}{N}$ A= 225 (m <sup>2</sup> /h)  $Q = A \times D \times f$ Q= 45 m <sup>3</sup> /jam(loose) Q= 36 m <sup>3</sup> /jam(bank)
2 .	Dumptruck  kapasitas = 10 m <sup>3</sup> V1 = 24.48 Km/jam V2 = 27.96 Km/jam Fix Time = 4.98 menit Efisiensi = 0.65 jarak = 0.15 Km	$CT = (60 \times jarak) / V1 + (60 \times jarak),$ CT = 5.669535 menit  $Q = q \times 60 / ct \times E$ Q= 68.7887 m <sup>3</sup> /jam (loose) Q= (100/125) x 68.7887 Q= 55.03096 m <sup>3</sup> /jam (bank)
3 .	Wheel loader  q = 1.5 E(efisiensi kerja) = 0.75 f (koefisien konversi volume tanah) = 1 Cm( waktu siklus (men)) Cm = (34 + T1)/60  T1 = 16  Cm = 0.83333333 min	$Q = \frac{60 \times q \times E \times f}{Cm}$  Q= 81 m <sup>3</sup> /jam
4	motor grader  lebar efektif blade = 0.9 E = 0.6 f = 0.9  CT = DL/VH + DL/VR +2.0  CT = 6.488834025  kecepatan angkut = 67 kecepatan kembali = 133 jarak angkut (m) = 200 kedalaman grading = 0.2 jumlah spreading = 3	$Q = \frac{60 \times B \times DL \times E \times D \times f}{N \times Cm}$ Q= 59.91831 m <sup>3</sup> /jam(loose) Q= 47.93465 m <sup>3</sup> /jam(bank)

No	Jenis Pekerjaan	Alat berat	Produksi/jam alat	Volume	waktu	Target Produksi /hari	Jam kerja	jml alat	Produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
			(m³/jam)	(m³)	(hari)	(m³)	(jam)	(unit)	(m³)
1	Menggali	wheel loader	81	582	84	6.928571	0.085538	1	6.928571
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	582	84	6.928571	0.125903	1	6.928571
4	memadatkan	vibrating roller	36	582	84	6.928571	0.19246	1	6.928571
5	motor grader	motor grader	47.93465	582	84	6.928571	0.144542	1	6.928571

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

wheel loader 7.914462081 jam  
dumtruck = 7.874096854 jam  
vibrating roller= 7.807539683 jam  
motor grader= 7.85545798 jam

wheel loader 1 unit 81 m³/jam = 73.63636 m³/jam (compacted)  
dumtruck = 1 unit 55.03096 m³/jam = 50.02815 m³/jam (compacted)  
vibrating roller= 1 unit 36 m³/jam = 32.72727 m³/jam (compacted)  
motor grader= 1 unit 47.93465 m³/jam = 43.57696 m³/jam (compacted)

Waktu pekerjaan =  $\frac{\text{Volume pekerjaan}}{\text{produksi terkecil}}$  = 7.903704 jam

jika 1 hari bekerja 8 jam normal pada shift 1  
1 bulan = 30 hari kerja

$\frac{7.903703704}{30 \times 8} = 0.032932 \text{ bulan}$

No	Jenis Pekerjaan	Jenis Alat	Produksi alat	volume pekerjaan	rencana penyelesaian	Kenc. Produksi	aktifitas alat jam kerja	jumlah	produksi/hari
1	2	3	4	5	6	7=5/6	8=7/(4x9)	9	10=4x8x9
			m³ /jam	m³	hari	m³	jam	unit	m³
1	Menggali	wheel loader	81	582	84	6.928571	0.085538	1	6.928571
2	Mengangkut	Dumptruck	55.03096	582	84	6.928571	0.125903	1	6.928571
4	memadatkan	vibrating roller	36.000	582	84	6.928571	0.19246	1	6.928571
5	motor grader	motor grader	47.935	582	84	6.928571	0.144542	1	6.928571

idle time ( asumsi peralatan bekerja 1 hari = 8 jam)

wheel loader 7.914462081 jam  
dumtruck = 7.874096854 jam  
vibrating roller= 7.807539683 jam  
motor grader= 7.85545798 jam

## 5.5 Rekapitulasi Alat Berat

No	Pekerjaan	Alat berat	Jumlah (unit)	Waktu (hari)
<b>B.1</b>	<b>Bangunan pengelak</b>			
B.1.1	pekerjaan Tanah			
B.1.1.1	Pembersihan	excavator bachoe	1	80
		Dump truck	1	
		Buldozer	2	
B.1.1.2	Galian Tanah(diangkut ke stock pile)	Excavator bachoe	4	150
		dump truck	4	
		Buldozer	4	
B.1.1.3	Galian Tanah(dibuang ke spoil bank)	Excavator bachoe	1	30
		dump truck	2	
		Buldozer	1	
B.1.1.4	penggalian batu keras ke stockpile	Excavator bachoe	2	120
		dump truck	2	
		Buldozer	2	
B.1.1.5	Urugan kembali	Excavator bachoe	2	30
		dump truck	2	
		Vibrating roller	3	

B.1.2	Pekerjaan Beton			
B.1.2.1	pekerjaan beton K-225	truck mixer	1	180
		concrete pump	1	
B.1.2.2	Tulangan beton (pemotong, pembongkaran dan pemasangan)	Truck flat Bed	1	120
		Crane truck hidroulick	1	
B.2	<b>Bendungan pengelak</b>			
B.2.2	Pekerjaan Tanah			
B.2.2.1	Galian Tanah (dibawa ke stock pile atau spoilbank)	Excavator bachoe	2	90
		dump truck	2	
		Buldozer	2	
B.2.2.2	penggalian batu keras ke stockpile	Excavator bachoe	2	120
		dump truck	2	
		Buldozer	2	
B.2.2.3	Timbunan inti/Zona 1	Vinbrating roller (compactor)	2	120
		Dumptruck	2	
		Bulldozer	1	
		Tractor shovel	2	
		motorgrader	1	
B.2.2.4	Timbunan filter sand/Zona 2	Tamping roller (compactor)	1	120
		Dumptruck	1	
		Bulldozer	1	
		Tractor shovel	1	

B.2.2.5	Timbunan batu/Zona 4	Vinrating roller (compactor)	6	120
		Dumptruck	6	
		Bulldozer	3	
		Tractor shovel	8	
B.2.2.6	Timbunan Riprap/ Zona 5	Vinrating roller (compactor)	1	30
		Dumptruck	1	
		Bulldozer	1	
		Tractor shovel	1	
		Excavator bachoe	1	
B.3	<b>Bendungan Utama</b>			
B.3.1	Pekerjaan Tanah			
B.3.1.1	Pembersihan	excavator bachoe	7	37
		Dump truck	7	
		Bulldozer	11	
B.3.1.2	Pengupasan	excavator bachoe	5	60
		Dumptruck	5	
		Bulldozer	4	
B.3.1.3	Galian tanah (ke stock pile)	excavator bachoe	9	210
		Dumptruck	11	
		Bulldozer	8	

B.3.1.4	Timbunan inti/Zona 1 material	Vibrating roller (compactor)	3	690
		Dumptruck	2	
		Bulldozer	2	
		Tractor shovel	4	
		motor grader	2	
B.3.1.5	Timbunan filter halus/Zona 2	Tamping roller (compactor)	4	690
		Dumptruck	3	
		Bulldozer	3	
		Tractor shovel	6	
B.3.1.6	Timbunan filter kasar/zona 3	Tamping roller (compactor)	1	690
		Dumptruck	2	
		Bulldozer	1	
		Tractor shovel	1	
B.3.1.7	Timbunan batu/Zona 4 dari stockpile	Vibrating roller (compactor)	8	690
		Dumptruck	5	
		Bulldozer	4	
		Tractor shovel	11	
B.3.1.8	Timbunan random tanah dari stockpile	Vibrating roller (compactor)	4	690
		Dumptruck	3	
		Bulldozer	2	
		Tractor shovel	5	

B.3.2	Drilling dan Grouting			
B.3.2.1	Pemboran lubang curtain grouting hole, kedalaman 30m - 45m	Drill Pneumatic Crawler	1	210
		Grout Pump	5	
B.3.2.2	Pemboran inti untuk pilot & chek hole, kedalam 30m - 45m	Drill Pneumatic Crawler	1	210
		Grout Pump	5	
B.3.2.3	Pemboran sub curtain grouting hole, kedalaman 15m	Drill Pneumatic Crawler	1	210
		Grout Pump	5	
B.3.4	Perkerasan puncak bendungan			
B.3.4.1	Lapisan permukaan/surface course (penetrasi aspal)	tire roller (compactor)	1	120
		Dumptruck	1	
		tandem roller (compactor)	1	
		wheel loader	1	
B.3.4.2	Lapisan pondasi atas/base course agregat kelas A	Vibrating roller (compactor)	1	120
		Dumptruck	1	
		motor grader	1	
B.3.4.3	Lapisan pondasi bawah/sub-base course agregat class B	Vibrating roller (compactor)	1	120
		Dumptruck	1	
		motor grader	1	



B.3.5	Pekerjaan Beton			
B.3.5.1	Beton K-175 (1Pc : 2Ps : 4kr)	Truck Mixer	1	90
		Concret Pump	1	
B.3.5.2	Tulangan beton (pemotong, pembongkaran dan pemasangan)	Truck flat Bed	1	120
		Crane truck hidroulick	1	
B.4	Bangunan Pelimpah (Spillway)			
B.4.1	Pekerjaan Tanah			
B.4.1.1	Pembersihan	excavator bachoe	2	80
		Dump truck	2	
		Buldozer	2	
B.4.1.2	Galian tanah untuk dibawa ke stock pile	Excavator bachoe	4	240
		Dumptruck	4	
		Bulldozer	4	
B.4.1.3	Penggalian batu keras ke stock pile	Excavator bachoe	4	480
		Dumptruck	4	
		Bulldozer	4	
B.4.1.4	Urugan kembali	Excavator bachoe	2	120
		Dumptruck	2	
		Vibrating roller	3	

B.4.2	Pekerjaan Beton			
B.4.2.1	Beton K-225 (1pc : 2ps : 3Kr)	Truck mixer, 4.5 m3/h	2	420
		Concrete pump	1	
B.4.2.2	Tulangan beton (pemotong, pembongkaran dan pemasangan)	Truck flat Bed	7	120
		Crane truck hidroulick	1	
B.4.3	Drilling dan Grouting			
B.4.3.1	Pemboran curtain grouting hole, kedalaman 20 m	Drill Pneumatic Crawler	1	210
		Grout Pump	5	
B.4.3.2	pemboran sub curtain hole, kedalaman 10 m	Drill Pneumatic Crawler	1	210
		Grout Pump	5	
B.4.5	Pekerjaan Jembatan			
B.4.5.1	Beton K-225 (1pc : 2ps : 3Kr)	Truck mixer, 4.5 m3/h	1	30
		Concrete pump	1	
B.4.5.2	Beton K-125	Truck mixer, 4.5 m3/h	1	30
		Concrete pump	1	
B.4.5.3	Tulangan beton (pemotong, pembongkaran dan pemasangan)	Truck flat Bed	1	120
		Crane truck hidroulick	1	

B.5	Bangunan Pengambil (Intake)			
B.5.1	Pekerjaan Beton			
B.5.1.1	Beton K-225 (1pc : 2ps : 3Kr)	Truck mixer, 4.5 m3/h	1	210
		Concrete pump	1	
B.5.1.2	Tulangan beton (pemotong, pembongkaran dan pemasangan)	Truck flat Bed	1	120
		Crane truck hidroulick	1	
B.6	Pekerjaan Jalan			
B.6.1	Pekerjaan relokasi jalan (L=155m)			
B.6.1.1	pembersihan	excavator bachoe	1	105
		Dump truck	1	
		Buldozer	2	
B.6.1.2	Penggalian batu keras relokasi jalan	excavator backhoe	1	120
		dumptruck	1	
		buldoser	1	
B.6.1.3	penggalian tanah	excavator backhoe	1	150
		dumptruck	1	
		buldoser	1	
B.6.1.4	penetrasi aspal	tire roller	1	120
		dumptruck	1	
		whell loader	1	
		tandem roller	1	

B.6.1.5	Lapisan pondasi atas/base course	vibrating roller	1	120
		dumptruck	1	
		motor grader	1	
B.6.1.6	lapisan pondasi bawah/sub-base course	vibrating roller	1	120
		dumptruck	1	
		motor grader	1	
B.6.1.7	Berm	Vibrating roller	1	84
		Dumptruck	1	
		whell loader	1	
		motor grader	1	
B.6.2	Pekerjaan jalan akses menuju puncak bendungan			
B.6.2.1	pembersihan	excavator bachoe	1	105
		Dump truck	1	
		Buldozer	2	
B.6.2.2	penggalian batu keras	excavator backhoe (compactor)	1	120
		dumptruck	1	
		Bulldozer	1	
B.6.2.3	penggalian tanah	excavator backhoe (compactor)	1	150
		dumptruck	1	
		Bulldozer	1	

B.6.2.4	Timbunan tanah	excavator backhoe (compactor)	1	30
		dumptruck	1	
		vibrating roller	2	
B.6.2.5	Penetrasi Aspal	Tire Roller	1	120
		dumptruck	1	
		tandem roller	1	
		wheel loader	1	
B.6.2.6	Lapisan pondasi atas / base course	vibrating roller	1	120
		dumptruck	1	
		motor grader	1	
B.6.2.7	Lapis pondasi bawah/sub-course	vibrating roller	1	120
		dumptruck	1	
		motor grader	1	
B.6.2.8	Berm	Vibrating roller	1	84
		Dumptruck	1	
		wheel loader	1	
		motor grader	1	

B.6.3	<b>Pekerjaan jalan akses menuju rumah irigasi</b>			
B.6.3.1	peenetrasi aspal	tire roller	1	120
		dumptruck	1	
		wheel loader	1	
		tandem roller	1	
B.6.3.2	Lapis pondasi atas/base course agrgat kelas A	vibrating roller	1	120
		dumptruck	1	
		motor grader	1	
B.6.3.3	Lapis pondasi bawah/sub-base course agrgat kelas B	vibrating roller	1	120
		dumptruck	1	
		motor gader	1	
B.6.3.4	Berm	Vibrating roller	1	84
		Dumptruck	1	
		whell loader	1	
		motor grader	1	

## 5.6 Analisa Harga Satuan Pekerjaan

### A. Pekerjaan Persiapan

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : A. Pekerjaan Persiapan  
 Jenis Pek. : A.1 Mobilisasi dan Demobilisasi  
 Satuan Pek. : LS

No.	Uraian	Satuan	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah
				Rp.	Rp.
	1				
	<b>Mobilisasi dan Demobilisasi Alat</b>				
1	Bulldozer	bh	13	Rp 8,000,000.00	Rp 104,000,000.00
2	Concret Pump	bh	1	Rp 2,500,000.00	Rp 2,500,000.00
3	Dump Truck	bh	17	Rp 2,500,000.00	Rp 41,312,048.98
4	Excavtor Bachoe	bh	9	Rp 9,000,000.00	Rp 81,000,000.00
5	Motor Grader	bh	2	Rp 8,000,000.00	Rp 16,000,000.00
6	Tamping Roller	bh	5	Rp 9,000,000.00	Rp 45,000,000.00
7	Tandem Roller	bh	2	Rp 9,000,000.00	Rp 18,000,000.00
8	Tire Roller	bh	2	Rp 9,000,000.00	Rp 18,000,000.00

9	Tractor Shovel	bh	8	Rp 8,000,000.00	Rp 64,000,000.00
10	Truck Mixer	bh	2	Rp 4,000,000.00	Rp 8,000,000.00
11	Wheel Loader	bh	2	Rp 8,000,000.00	Rp 16,000,000.00
12	Vibrating Roller	bh	6	Rp 3,000,000.00	Rp 18,000,000.00
13	Drill Pneumatic Crawler	bh	1	Rp 4,000,000.00	Rp 4,000,000.00
14	Grout Pump	bh	5	Rp 8,000,000.00	Rp 40,000,000.00
15	Truck flat Bed	bh	7	Rp 5,000,000.00	Rp 35,000,000.00
16	Crane truck hidroulick	bh	1	Rp 5,000,000.00	Rp 5,000,000.00
	<b>Jumlah</b>				Rp 515,812,048.98
	<b>Jumlah dibulatkan</b>				Rp 516,000,000.00



Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : A. Pekerjaan Persiapan  
 Jenis Pek. : A.1 Mobilisasi dan Demobilisasi  
 Satuan Pek. : LS

No.	Uraian	Satuan	Kuantitas	Harga Satuan	Jumlah
				Rp.	Rp.
	1				
	<b>Mobilisasi dan Demobilisasi Alat</b>				
1	Drill Pneumatic Crawler	bh	1	Rp 4,000,000.00	Rp 4,000,000.00
2	Grout Pump	bh	5	Rp 2,000,000.00	Rp 10,000,000.00
	<b>Jumlah</b>				Rp 14,000,000.00
	<b>Jumlah dibulatkan</b>				Rp 14,000,000.00

**B.1. Bangunan Pengelak**

Kabupaten : Trenggalek

No. jenis Pek. : B.1.1 Pekerjaan Tanah (Bangunan Pengelak)

Jenis Pek. : B.1.1.1. Pembersihan (penebangan pohon dan pemindahan batuan)

Satuan Pek. : m2

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
						33971			
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.00093	31.59	80	0.39	1	75,000.0	Rp 69.75
2.	Pekerja	org/hr	0.0186	631.861		8	8	48,000.0	Rp 892.80
3.	Operator	org/hr	0.002	67.9		1	1		
<b>Sub Total I</b>									Rp 962.55
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Bulldozer		0.0035					481096	Rp 1,683.84
2.	excavtor backhoe		0.0216					385308	Rp 8,322.65
3.	Dumptruck		0.0333					222761	Rp 7,417.94
<b>Sub Total III</b>									Rp 17,424.43
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 18,386.98

Kabupaten	: Trenggalek
No. jenis Pek.	:B.1.1 Pekerjaan Tanah (Bangunan Pengelak)
Jenis Pek.	:B.1.1.2. Galian Tanah (diangkut ke stok pile)
Satuan Pek.	: $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.	
		208325.00								
I	Pekerja				150					
1.	Mandor	org/hr	0.0014	291.66		1.9444	2	75,000.0	Rp	1,597.50
2.	Pekerja	org/hr	0.0213	4437.32		29.5822	30	48,000.0	Rp	67.20
3.	Pekerja Terampil	org/hr	0.0085	1770.76		11.8051	12	70000	Rp	595.00
4.	Sopir	org/hr	0.0215			4	4	69000	Rp	1,483.50
5.	Operator	org/hr	0.0036			8	8	74400	Rp	267.84
6.	Asisten Operator	org/hr	0.0036			8	8	62000	Rp	223.20
Sub Total I									Rp	4,234.24
II	Material									
Sub Total II										
III	Peralatan									
1.	Bulldozer	jam	0.0035					481096	Rp	1,683.84
2.	Excavator/ backhoe	jam	0.0216					385308	Rp	8,322.65
3.	Dumptruck	jam	0.0333					222761	Rp	7,417.94
Sub Total III									Rp	17,424.43
Biaya langsung (sub total I+II+III)									Rp	21,658.67

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. :B.1.1 Pekerjaan Tanah (Bangunan Pengelak)  
 Jenis Pek. :B.1.1.3. Galian Tanah (dibuang ke spoil bank)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	9325.1								
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0014	13.06	30	0.44	1	75,000.0	Rp 105.00
2.	Pekerja	org/hr	0.0085	79.26		2.64	3	48,000.0	Rp 408.00
3.	Pekerja Terampil	org/hr	0.0213	198.62		6.62	7	70000	Rp 1,491.00
4.	Sopir	org/hr	0.0215			2	2	69000	Rp 1,483.50
5.	Operator	org/hr	0.0036			2	2	74400	Rp 267.84
6.	Asisten Operator	org/hr	0.0036			2	2	62000	Rp 223.20
<b>Sub Total I</b>									Rp 3,978.54
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Bulldozer	jam	0.0035					481096	Rp 1,683.84
2.	Excavator/ backhoe	jam	0.0216					385308	Rp 8,322.65
3.	Dumptruck	jam	0.0333					222761	Rp 7,417.94
<b>Sub Total III</b>									Rp 17,424.43
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 21,402.97

Kabupaten	: Trenggalek
No. jenis Pek.	: B.1.1 Pekerjaan Tanah (Bangunan Pengelak)
Jenis Pek.	: B.1.1.4. Penggalian batu keras stock pile
Satuan Pek.	: $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
		93567.9							
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0057	533.34	120	4.44	5	75,000.0	Rp 427.50
2.	Pekerja	org/hr	0.1067	9983.69		83.20	83	48,000.0	Rp 5,121.60
3.	Pekerja Terampil	org/hr	0.0556	5202.38		43.35	43	70000	Rp 3,892.00
<b>Sub Total I</b>									Rp 9,441.10
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Bulldozer	jam	0.0036					481096	Rp 1,731.95
2.	Excavator/ backhoe	jam	0.0238					385308	Rp 9,170.33
3.	Dumptruck	jam	0.0625					222761	Rp 13,922.56
<b>Sub Total III</b>									Rp 24,824.84
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 34,265.94

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.1.1 Pekerjaan Tanah (Bangunan Pengelak)  
 Jenis Pek. : B.1.1.5. Urugan kembali (dipadatkan)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
									16131.5
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.00104	16.78	30	0.56	1	75,000	Rp 78.00
2.	Pekerja	org/hr	0.0208	335.54		11.18	11	48,000.0	Rp 998.40
3.	Sopir	org/hr	0.0034			2	2	69,000.0	Rp 234.60
4.	Operator	org/hr	0.0053			5	5	74,400.0	Rp 394.32
5.	Asisten Operator	org/hr	0.0053			5	5	62000	Rp 328.60
<b>Sub Total I</b>									Rp 2,033.92
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Excavator/ backhoe	jam	0.0104					385308	Rp 4,007.20
2.	Dumptruck	jam	0.0071					222761	Rp 1,581.60
3.	Vibrating Roller	jam	0.027					333600	Rp 9,007.20
<b>Sub Total III</b>									Rp 14,596.01
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 16,629.93

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.1.2. Pekerjaan Beton (Bangunan Pengelak)  
 Jenis Pek. : B.1.2.1. Beton K-225 (1Pc : 2Ps : 3Kr)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
						11268.0			
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0050	56.34	180	0.31	1	75,000	Rp 375.00
2.	Kepala tukang	org/hr	0.0500	563.40		3.13	3	70,000.0	Rp 3,500.00
3.	Tukang Batu	org/hr	0.0300	338.04		1.88	2	66000	Rp 1,980.00
4.	pekerja	org/hr	0.1200	1352.16		7.51	8	48000	Rp 5,760.00
<b>Sub Total I</b>									Rp 11,615.00
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Batu Pecah 2-3 cm	m3	0.7700					252450.00	Rp 194,386.50
2.	Pasir Beton / Cor	m4	0.4700					135000.00	Rp 63,450.00
3.	Semen Portland 50 Kg	zak	6.8250					69200.00	Rp 472,290.00
4.	Concrete Additive	kg	0.8000					15500.00	Rp 12,400.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 742,526.50
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Truck mixer	jam	0.0104					274600	Rp 2,855.84
2.	Concrete pump	jam	0.0071					231300	Rp 1,642.23
<b>Sub Total III</b>									Rp 4,498.07
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 758,639.57

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.1.2. Pekerjaan Beton (Bangunan Pengelak)  
 Jenis Pek. :B.1.2.2 Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)  
 Satuan Pek. : Ton

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	1242.84								
I	Pekerja								
1.	Kepala Tukang	org/hr	0.0300	37.29	120	0.31	1	70,000	Rp 2,100.00
2.	Tukang Besi	org/hr	0.0500	62.14		0.52	1	66,000.0	Rp 1,980.00
3.	pekerja	org/hr	0.1200	149.14		1.24	1	48000	Rp 7,488.00
Sub Total I									Rp 11,568.00
II	Material								
1.	Besi beton	m3	1050.0000					13765.00	Rp 14,453,250.00
2.	Kawat Beton (bendrat)	m4	10.0000					18500.00	Rp 185,000.00
Sub Total II									Rp 14,638,250.00
III	Peralatan								
1.	Mesin pembengkok besi	jam	0.02					22100	Rp 442.00
2.	Mesin pemotong Besi	jam	0.01					20100	Rp 201.00
3.	Truck Flat Bed, 4 ton	jam	0.15					314400	Rp 47,160.00
4.	Crane truck hydroulik, 15 ton	jam	0.0165					633200	Rp 10,447.80
Sub Total III									Rp 58,250.80
Biaya langsung (sub total I+II+III)									Rp 14,708,068.80



Kabupaten : Trenggalek  
No. jenis Pek. : B.1.2. Pekerjaan Beton (Bangunan Pengelak)  
Jenis Pek. : B.1.2.3. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)  
Satuan Pek. :  $m^2$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	15329.16								
I	<b>Pekerja</b>								
1.	Pekerja	org/hr	0.2500	310.71	120	2.59	3	48,000	Rp    12,000.00
2.	Tukang	org/hr	0.5700	708.42		5.90	6	66,000.0	Rp    37,620.00
3.	Mandor	org/hr	0.0250	31.07		0.26	1	75000	Rp     1,875.00
<b>Sub Total I</b>									Rp    51,495.00
II	<b>Material</b>								
1.	Paku 5 cm dan 7 cm	kg	0.4000					22500	Rp       9,000.00
2.	Multipleks 12 mm	lembar	0.3500					425000	Rp    148,750.00
3.	kaso 5/7	m3	0.0180					3247200.0	Rp    58,449.60
4.	Minyak Bekisting	set	0.0280					10000.00	Rp          280.00
5.	Papan kayu kls.4 (u.3/20)	m3	0.0300					3247200.0	Rp    97,416.00
<b>Sub Total II</b>									Rp    313,895.60
III	<b>Peralatan</b>								
1.	alat bantu	jam	0.5000					10000.00	Rp           5,000.00
<b>Sub Total III</b>									Rp      5,000.00
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp    370,390.60

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.1.3. Drilling dan Grouting  
 Jenis Pek. :B.1.3.1. Material Grouting, Semen  
 Satuan Pek. : ton

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
									1200.00
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	pekerja	org/hr	0.0800	96.00	28	3.43	4	48000	Rp 3,840.00
<b>Sub Total I</b>									Rp 3,840.00
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Semen Portland	ton	1.0000					1384000.0	Rp 1,384,000.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 1,384,000.00
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
<b>Sub Total III</b>									Rp -
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 1,387,840.00

Kabupaten : Trenggalek  
No. jenis Pek. : B.1.4. Pekerjaan lain - lain  
Jenis Pek. :B.1.4.1. PVC Water Stop, I = 300 mm  
Satuan Pek. : m'

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
					148.78				
I	Pekerja								
1.	Mandor	org/hr	0.0075	1.12	140	0.01	1	75000	Rp 562.50
2.	Pekerja	org/hr	0.0938	13.96		0.10	1	48000	Rp 4,502.40
<b>Sub Total I</b>									Rp 5,064.90
II	Material								
1.	PVC Waterstop (b=300 mm)	m'	1.0000					120.20	Rp 120.20
2.	lain-lain	%	1.0000						Rp 506.49
<b>Sub Total II</b>									Rp 626.69
III	Peralatan								
<b>Sub Total III</b>									Rp -
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 5,691.59

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.1.4. Pekerjaan lain - lain  
 Jenis Pek. :B.1.4.2 Dowel Bar dia.25, L = 1 m  
 Satuan Pek. : bh

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	148.78								
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0094	1.40	140	0.01	1	75000	Rp 705.00
2.	Tukang Besi	org/hr	0.0188	2.80		0.02	1	66000	Rp 1,240.80
3.	Pekerja	org/hr	0.0938	13.96		0.10	1	48000	Rp 4,502.40
<b>Sub Total I</b>									Rp 6,448.20
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Besi Ulir dia. 25 mm	kg	3.8304					13765.00	Rp 52,725.46
2.	Maspion 1,5" D	Btg	0.2500					74400.00	Rp 644.82
<b>Sub Total II</b>									Rp 53,370.28
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Alat Bantu	%	2.0000						Rp 1,067.41
<b>Sub Total III</b>									Rp 1,067.41
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 60,885.88

Kabupaten	: Trenggalek
No. jenis Pek.	: B.1.4. Pekerjaan lain - lain
Jenis Pek.	:B.1.4.3. Bronjong
Satuan Pek.	: m3

[illegible]

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.1.4. Pekerjaan lain - lain  
 Jenis Pek. :B.1.4.4. Geotextile, t = 2 mm  
 Satuan Pek. : m2

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	11977.75								
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0182	218.00	140	1.56	2	75000	Rp 1,365.00
2.	Pekerja	org/hr	0.1003	1201.37		8.58	9	48000	Rp 4,814.40
<b>Sub Total I</b>									Rp 6,179.40
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Geotextile	m2	1.0000					17500.00	Rp 17,500.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 17,500.00
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Alat bantu	%	6.0000						Rp 370.76
<b>Sub Total III</b>									Rp 370.76
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 24,050.16

Kabupaten	: Trenggalek
No. jenis Pek.	: B.2.1. Pengelakan sungai
Jenis Pek.	:B.2.1.1. Coffering dan Dewatering
Satuan Pek.	: LS

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.	
	1.00									
I	Pekerja				28					
1.	Mekanika Terampil	org/hr	2.00	2.00		0.07	1	74400	Rp	148,800.00
2.	Tukang Listrik	org/hr	1.00	1.00		0.04	1	66000	Rp	66,000.00
3.	Mandor	org/hr	1.00	1.00		0.04	1	75000	Rp	75,000.00
4.	Pekerja	org/hr	5.00	5.00		0.18	1	48000	Rp	240,000.00
Sub Total I									Rp	529,800.00
II	Material									
1.	Karung plastik	bh	25.00					2750	Rp	68,750.00
2.	Pasir urug	m3	15.00					62500	Rp	937,500.00
3.	Tanah Urug	m4	15.00					59500.00	Rp	892,500.00
Sub Total II									Rp	1,898,750.00
III	Peralatan									
1.	Pompa, 4" - H = 5 m	jam	32.0000					15500	Rp	496,000.00
Sub Total III									Rp	496,000.00
Biaya langsung (sub total I+II+III)									Rp	2,924,550.00

### B.2.Bendungan Pengelak (cofferdam)

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.2.2. Pekerjaan Tanah (Bendungan Pengelak (Cofferdam))  
 Jenis Pek. :B.2.2.1 Galian Tanah (dibawa ke stock pile atau spoilbank)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

[illegible]



Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.2.2. Pekerjaan Tanah (Bendungan Pengelak (Cofferdam))  
 Jenis Pek. : B.2.2.2. Penggalian batu keras stock pile  
 Satuan Pek. :  $m^3$

[illegible]

Kabupaten : Trenggalek  
No. jenis Pek. : B.2.2. Pekerjaan Tanah (Bendungan Pengelak (Cofferdam))  
Jenis Pek. :B.2.2.3. Timbunan inti / Zona I Material kepad dari borrow area  
Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
									29595.5
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.002	59.19	120	0.49	1	75,000	Rp 150.00
2.	Pekerja	org/hr	0.06	1775.73		14.80	15	48,000.0	Rp 2,880.00
3.	Sopir	org/hr	0.0034			2	2	69,000.0	Rp 234.60
4.	Operator	org/hr	0.0053			6	6	74,400.0	Rp 394.32
5.	Asisten operator	org/hr	0.0053			6	6	62,000.0	Rp 328.60
<b>Sub Total I</b>									Rp 3,987.52
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Vibrating roller	jam	0.0233					333600	Rp 7,772.88
2.	Dumptruck	jam	0.0263					222761	Rp 5,858.61
3.	Bulldozer	jam	0.0075					481096	Rp 3,608.22
4.	Tractor shovel	jam	0.0200					479000	Rp 9,580.00
5.	Motor grader	jam	0.0032					492500	Rp 1,576.00
<b>Sub Total III</b>									Rp 28,395.71
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 32,383.23

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.2.2. Pekerjaan Tanah (Bendungan Pengelak (Cofferdam))  
 Jenis Pek. : B.2.2.4. Timbunan filter sand / Zona 2 Material Pasir  
 Satuan Pek. :  $m^3$

[illegible]

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.2.2. Pekerjaan Tanah (Bendungan Pengelak (Cofferdam))  
 Jenis Pek. : B.2.2.5. Timbunan Batu (dari stock pile)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
178022.36									
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.00095	169.12	120	1.41	2	75,000.0	Rp 71.25
2.	Pekerja	org/hr	0.0381	6782.65		56.52	57	48,000.0	Rp 1,828.80
3.	Pekerja Terampil	org/hr	0.0159	2830.56		23.59	24	70000	Rp 1,113.00
4.	Sopir	org/hr	0.0034			6	6	69000	Rp 234.60
5.	Operator	org/hr	0.0053			17	17	74400	Rp 394.32
6.	Asisten operator	org/hr	0.0053			17	17	62000	Rp 328.60
<b>Sub Total I</b>									Rp 3,013.05
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Vibrating roller	jam	0.0172					333600	Rp 5,737.92
2.	Dumptruck	jam	0.0213					222761	Rp 4,744.81
3.	Bulldozer	jam	0.0056					481096	Rp 2,694.14
4.	Tractor Shovel	jam	0.0159					481096	Rp 7,649.43
5.	Excavator bachoe	jam	0.0345					385308	Rp 13,293.13
<b>Sub Total III</b>									Rp 34,119.42
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 37,132.47

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.2.2. Pekerjaan Tanah (Bendungan Pengelak (Cofferdam))  
 Jenis Pek. :B.2.2.6 Timbunan Riprap / Zona 5 (material batu dari stock pile)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

[illegible]

### B.3. Bendungan Utama (maindam)

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.3.1. Pekerjaan Tanah (Bangunan Utama)  
 Jenis Pek. :B.3.1.1. Pembersihan (penebangan pohon dan pemindahan batuan)  
 Satuan Pek. : m2

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	112702.37								
I	Pekerja								
1.	Mandor	org/hr	0.00093	104.81	37	2.833	3	75,000	Rp 202.28
2.	Pekerja	org/hr	0.0186	2096.26		56.656	57	48,000	Rp 50,621.76
Sub Total I									Rp 50,824.04
II	Material								
Sub Total II									
III	Peralatan								
1.	Bulldozer		0.0056					481096	Rp 2,694.14
2.	excavtor backhoe		0.0013					385308	Rp 500.90
3.	Dumptruck		0.0039					222761	Rp 868.77
Sub Total III									Rp 4,063.81
Biaya langsung (sub total I+II+III)									Rp 54,887.84

Kabupaten : Trenggalek  
No. jenis Pek. : B.3.1. Pekerjaan Tanah (Bangunan Utama)  
Jenis Pek. : B.3.1.2. Pengupasan (min. 0.15m dari tebal top soil)  
Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
									112702.37
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.00056	63.11	60	1.0519	2	75,000	Rp 84.00
2.	Pekerja	org/hr	0.0133	1498.94		24.9824	25	48,000	Rp 15,960.00
<b>Sub Total I</b>									Rp 16,044.00
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Bulldozer	jam	0.0056					481096	Rp 2,694.14
2.	Excavator/ backhoe	jam	0.0013					385308	Rp 500.90
3.	Dumptruck	jam	0.0039					222761	Rp 868.77
<b>Sub Total III</b>									Rp 4,063.81
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 20,107.81

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.3.1. Pekerjaan Tanah (Bangunan Utama)  
 Jenis Pek. :B.3.1.3. Galian Tanah (diangkut ke stok pile)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
									112702.37
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.000213	24.01	210	0.11	1	75,000	Rp 15.98
2.	Pekerja	org/hr	0.0085	957.97		4.56	5	48,000	Rp 408.00
3.	Pekerja Terampil	org/hr	0.0014	157.78		0.75	1	70000	Rp 98.00
4.	Sopir	org/hr	0.0215			11	11	69000	Rp 1,483.50
5.	Operator	org/hr	0.0036			17	17	74400	Rp 267.84
6.	Asisten Operator	org/hr	0.0036			17	17	62000	Rp 223.20
<b>Sub Total I</b>									Rp 2,496.52
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Bulldozer	jam	0.0035					481096	Rp 1,683.84
2.	Excavator/ backhoe	jam	0.0216					385308	Rp 8,322.65
3.	Dumptruck	jam	0.0333					222761	Rp 7,417.94
<b>Sub Total III</b>									Rp 17,424.43
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 19,920.95



Kabupaten : Trenggalek  
No. jenis Pek. : B.3.1. Pekerjaan Tanah (Bangunan Utama)  
Jenis Pek. : B.3.1.4. Timbunan inti / Zona I Material kedap dari borrow area  
Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
								464334.2	
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.006	2786.0	690	4.0	4	75,000	Rp 450.00
2.	Pekerja	org/hr	0.06	27860.1		40.4	40	48,000	Rp 2,880.00
3.	Sopir	org/hr	0.0034			2	2	69,000	Rp 234.60
4.	Operator	org/hr	0.0053			11	11	74,400	Rp 394.32
5.	Asisten operator	org/hr	0.0053			11	11	62,000	Rp 328.60
<b>Sub Total I</b>									Rp 4,287.52
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Vibrating roller	jam	0.0233					333600	Rp 7,772.88
2.	Dumptruck	jam	0.0263					222761	Rp 5,858.61
3.	Bulldozer	jam	0.0075					481096	Rp 3,608.22
4.	Tractor shovel	jam	0.0200					479000	Rp 9,580.00
5.	Motor grader	jam	0.0032					492500	Rp 1,576.00
<b>Sub Total III</b>									Rp 28,395.71
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 32,683.23

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.3.1. Pekerjaan Tanah (Bangunan Utama)  
 Jenis Pek. :B.3.1.5. Timbunan filter sand / Zona 2 Material Pasir  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	715256.90								
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>				690				
1.	Mandor	org/hr	0.0088	6294.3		9.12	9	75,000	Rp 660.00
2.	Pekerja	org/hr	0.0353	25248.6		36.59	37	48,000	Rp 1,694.40
3.	Pekerja Terampil	org/hr	0.0147	10514.3		15.24	15	70000	Rp 1,029.00
4.	Sopir	org/hr	0.0034			3	3	69000	Rp 234.60
5.	Operator	org/hr	0.0053			13	13	74400	Rp 394.32
6.	Asisten operator	org/hr	0.0053			13	13	62000	Rp 328.60
Sub Total I									Rp 4,340.92
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Pasir Urug	m <sup>3</sup>	1.1000					62500.0	Rp 68,750.00
Sub Total II									Rp 68,750.00
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Tamping roller	jam	0.0075					140000	Rp 1,050.00
2.	Dumptruck	jam	0.0526					222761	Rp 11,717.23
3.	Bulldozer	jam	0.0078					481096	Rp 3,752.55
4.	Tractor Shovel	jam	0.0294					479000	Rp 14,082.60
Sub Total III									Rp 30,602.38
Biaya langsung (sub total I+II+III)									Rp 103,693.30

Kabupaten : Trenggalek  
No. jenis Pek. : B.3.1. Pekerjaan Tanah (Bangunan Utama)  
Jenis Pek. : B.3.1.6. Timbunan filter kasar / Zona 3 Material kerikil  
Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
						110560.53			
I	Pekerja								
1.	Mandor	org/hr	0.00139	153.7	690	0.22	1	5,865.000	Rp 8,152.35
2.	Pekerja	org/hr	0.0333	3681.7		5.34	5	5,865.000	Rp 195,304.50
3.	Pekerja Terampil	org/hr	0.0083	917.7		1.33	1	3247200	Rp 26,951.76
4.	Sopir	org/hr	0.0034			2	2	69000	Rp 234.60
5.	Operator	org/hr	0.0053			3	3	74400	Rp 394.32
6.	Asisten operator	org/hr	0.0053			3	3	62000	Rp 328.60
Sub Total I									Rp 231,366.13
II	Material								
1.	Kerikil	m <sup>3</sup>	1.0000					117700.00	Rp 117,700.00
Sub Total II									Rp 117,700.00
III	Peralatan								
1.	Tamping roller	jam	0.0238					140000	Rp 3,332.00
2.	Dumptruck	jam	0.0263					222761	Rp 5,858.61
3.	Bulldozer	jam	0.0043					481096	Rp 2,068.71
4.	Tractor Shovel	jam	0.0139					479000	Rp 6,658.10
Sub Total III									Rp 17,917.43
Biaya langsung (sub total I+II+III)									Rp 366,983.56

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.3.1. Pekerjaan Tanah (Bangunan Utama)  
 Jenis Pek. :B.3.1.7. Timbunan Batu / Zona 4 (dari stockpile)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	606376.41								
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0095	5760.6	690	8.35	8	75,000	Rp 712.50
2.	Pekerja	org/hr	0.0481	29166.7		42.27	42	48,000	Rp 2,308.80
3.	Pekerja Terampil	org/hr	0.0159	9641.4		13.97	14	70000	Rp 1,113.00
<b>Sub Total I</b>									Rp 4,134.30
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Vibrating roller	jam	0.0172					333600	Rp 5,737.92
2.	Dumptruck	jam	0.0213					222761	Rp 4,744.81
3.	Bulldozer	jam	0.0056					481096	Rp 2,694.14
4.	Tractor Shovel	jam	0.0159					479000	Rp 7,616.10
<b>Sub Total III</b>									Rp 20,792.97
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 24,927.27

Kabupaten : Trenggalek  
No. jenis Pek. : B.3.1. Pekerjaan Tanah (Bangunan Utama)  
Jenis Pek. : B.3.1.8. Timbunan Random tanah dari stockpile  
Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				53627.5					
I	Pekerja								
1.	Mandor	org/hr	0.0175	938.48	690	1.36	1	75,000	Rp 1,312.50
2.	Pekerja	org/hr	0.0351	1882.32		2.73	3	48,000	Rp 1,684.80
3.	Sopir	org/hr	0.0034			2	2	69,000	Rp 234.60
4.	Operator	org/hr	0.0053			3	3	74,400	Rp 394.32
5.	Asisten operator	org/hr	0.0053			3	3	62,000	Rp 328.60
<b>Sub Total I</b>									Rp 3,954.82
II	Material								
<b>Sub Total II</b>									
III	Peralatan								
1.	Vibrating roller	jam	0.0286					333600	Rp 9,540.96
2.	Dumptruck	jam	0.0263					222761	Rp 5,858.61
3.	Bulldozer	jam	0.0093					481096	Rp 4,474.19
4.	Tractor shovel	jam	0.0175					479000	Rp 8,382.50
<b>Sub Total III</b>									Rp 28,256.27
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 32,211.09

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.3.2. Drilling dan Grouting  
 Jenis Pek. : B.3.2.1. Pemboran lubang curtain grouting hole, kedalaman 30m - 45m  
 Satuan Pek. : m'

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	14765.2								
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Site Engineer	org/bln	0.0031	45.77203	210	0.21796203	1	180000	Rp 558.00
2.	Drilling Master	org/bln	0.0031	45.77203		0.21796203	1	140000	Rp 434.00
3.	Driller	org/bln	0.0062	91.54405		0.43592407	1	120000	Rp 744.00
4.	Mechanic	org/bln	0.0031	45.77203		0.21796203	1	120000	Rp 372.00
5.	Driver	org/bln	0.0031	45.77203		0.21796203	1	69000	Rp 213.90
6.	Pekerja	org/bln	0.0351	518.2575		2.4678927	3	48,000.0	Rp 1,684.80
<b>Sub Total I</b>									Rp 4,006.70
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Drilling rod 40,50 mm x 3,00 m	nos	0.0013					3548400	Rp 4,612.92
2.	Core barrel	nos	0.0003					3000000	Rp 900.00
3.	Drill bit	nos	0.0130					12000000	Rp 156,000.00
4.	Chuck pice & chuck bolt	set	0.0003					2500000	Rp 750.00
5.	Hydroulic piston	set	0.0051					5000000	Rp 25,500.00
6.	Water pipe diameter 1 1/4" x 6 m	nos	0.0128					730600	Rp 9,351.68



Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.3.2. Drilling dan Grouting  
 Jenis Pek. :B.3.2.2. Pemboran inti untuk pilot & chek hole, kedalaman 30m - 45m  
 Satuan Pek. : *m'*

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	14765.2								
I	Pekerja								
1.	Site Engineer	org/bln	0.0033	48.73	210	0.2320241	1	180000	Rp 594.00
2.	Drilling Master	org/bln	0.0033	48.73		0.2320241	1	140000	Rp 462.00
3.	Driller	org/bln	0.0067	98.93		0.47107923	1	120000	Rp 804.00
4.	Mechanic	org/bln	0.0033	48.73		0.2320241	1	120000	Rp 396.00
5.	Driver	org/bln	0.0033	48.73		0.2320241	1	69000	Rp 227.70
6.	Pekerja	org/bln	0.0067	98.93		0.47107923	1	48,000	Rp 321.60
Sub Total I									Rp 2,805.30
II	Material								
1.	Drilling rod 40,50 mm x 3,00 m	nos	0.0014					3548400	Rp 4,967.76
2.	Core barrel	nos	0.0003					3000000	Rp 900.00
3.	Drill bit	nos	0.0130					12000000	Rp 156,000.00
4.	Chuck pice & chuck bolt	set	0.0003					2500000	Rp 750.00
5.	Hydroulic piston	set	0.0003					5000000	Rp 1,500.00
6.	Water pipe diameter 1 1/4" x 6 m	nos	0.00566					730600	Rp 4,135.20





Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.3.2. Drilling dan Grouting  
 Jenis Pek. : B.3.2.3. Pemboran sub curtain grouting hole, kedalaman 15 m  
 Satuan Pek. : m'

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	5862.85								
I	Pekerja								
1.	Site Engineer	org/bln	0.0059	34.59	210	0.16471817	1	180000	Rp 1,062.00
2.	Drilling Master	org/bln	0.0059	34.59		0.16471817	1	140000	Rp 826.00
3.	Driller	org/bln	0.0119	69.77		0.33222817	1	120000	Rp 1,428.00
4.	Mechanic	org/bln	0.0059	34.59		0.16471817	1	120000	Rp 708.00
5.	Driver	org/bln	0.0059	34.59		0.16471817	1	69000	Rp 407.10
6.	Pekerja	org/bln	0.0119	69.77		0.33222817	1	48,000	Rp 571.20
Sub Total I									Rp 5,002.30
II	Material								
1.	Drilling rod 40,50 mm x 3,00 m	nos	0.0017					3548400	Rp 6,032.28
2.	Core barrel	nos	0.0005					3000000	Rp 1,500.00
3.	Drill bit	nos	0.0130					12000000	Rp 156,000.00
4.	Chuck pice & chuck bolt	set	0.0005					2500000	Rp 1,250.00
5.	Hydraulic piston	set	0.0005					5000000	Rp 2,500.00
6.	Water pipe diameter 1 1/4" x 6 m	nos	0.0099					730600	Rp 7,232.94

7.	Water hose & accessories 1 1/4"	m	0.0247				50100	Rp	1,237.47
8.	Pipe wrench	nos	0.001				750000	Rp	750.00
9.	Water swivel	nos	0.0002				12523500	Rp	2,504.70
10.	Rubber piston for pump	nos	0.0079				150000	Rp	1,185.00
11.	Diesel spareparts	set	0.0030				1500000	Rp	4,500.00
12.	Bahan bakar peralatan	lt	4.4444				5150	Rp	22,888.66
13.	Pelumas	lt	0.1185				34905	Rp	4,136.24
14.	Drilling stage	set	0.0020				3000000	Rp	6,000.00
15.	Core box	nos	0.2000				150000	Rp	30,000.00
<b>Sub Total II</b>								Rp	247,717.29
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Drill Pneumatic Crawler	jam	0.0059				261400	Rp	1,542.26
2.	Grout Pump	jam	0.0119				2500000	Rp	29,750.00
<b>Sub Total III</b>								Rp	31,292.26
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>								Rp	284,011.85

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.3.2. Drilling dan Grouting  
 Jenis Pek. :B.3.2.4. Blanket Grouting  
 Satuan Pek. :  $m'$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	2900.55								
I	Pekerja								
1.	Site Engineer	org/bln	0.0027	7.83	210	0.03729279	1	75000	Rp 202.50
2.	Drilling Master	org/bln	0.0027	7.83		0.03729279	1	22500	Rp 60.75
3.	Driller	org/bln	0.0053	15.37		0.07320436	1	27400	Rp 145.22
4.	Mechanic	org/bln	0.0027	7.83		0.03729279	1	45000	Rp 121.50
5.	Driver	org/bln	0.0027	7.83		0.03729279	1	5865000	Rp 15,835.50
6.	Pekerja	org/bln	0.0053	15.37		0.07320436	1	161,400.0	Rp 855.42
Sub Total I									Rp 17,220.89
II	Material								
1.	Drilling rod 40,50 mm x 3,00 m	nos	0.0004					3548400	Rp 1,419.36
2.	Core barrel	nos	0.0002					3000000	Rp 600.00
3.	Drill bit	nos	0.0130					12000000	Rp 156,000.00
4.	Chuck pice & chuck bolt	set	0.0002					2500000	Rp 500.00
5.	Hydroulic piston	set	0.0002					5000000	Rp 1,000.00
6.	Water pipe diameter 1 1/4" x 6 m	nos	0.0044					730600	Rp 3,214.64



Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.3.2. Drilling dan Grouting  
 Jenis Pek. :B.3.2.5. Material Grouting, Semen  
 Satuan Pek. : ton

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	586.13								
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	pekerja	org/hr	0.0800	46.89	210	0.22	1	48000	Rp 3,840.00
<b>Sub Total I</b>									Rp 3,840.00
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Semen Portland	ton	1.0000					1384000	Rp 1,384,000.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 1,384,000.00
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
<b>Sub Total III</b>									Rp -
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 1,387,840.00

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.3.4. Pengerasan Puncak Bendungan (Bendungan Utama)  
 Jenis Pek. : B.3.4.1. Lapisan permukaan/surface course (penetrasi aspal)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				42.2					
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.027	1.14	120	0.01	1	75,000	Rp 2,025.00
2.	Pekerja	org/hr	0.0811	3.42		0.03	1	48,000	Rp 3,892.80
3.	Tukang asphalt	org/hr	0.0600	2.53		0.02	1	66,000	Rp 3,960.00
4.	pembantu Tukang asphalt	org/hr	0.1200	5.06		0.04	1	51,600	Rp 6,192.00
3.	Operator alat berat	org/hr	0.0100			3	3	74,400	Rp 2,232.00
5.	Asisten operator	org/hr	0.0100			3	3	62,000	Rp 1,860.00
6.	Sopir	org/hr	0.0067			1	1	69,000	Rp 462.30
<b>Sub Total I</b>									Rp 20,624.10
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Batu Pecah 2-3 cm (manual)	m3	1.7273					225000	Rp 388,642.50
2.	Batu Pecah 1-2 cm	m3	0.3246					252450	Rp 81,945.27
3.	Asphalt Curah	kg	90.2479					8500	Rp 767,107.15

<b>Sub Total II</b>								Rp	1,237,694.92
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Tire roller	jam	0.0013					192580	Rp 250.35
2.	Dumptruck	jam	0.0186					222761	Rp 4,143.35
3.	Tandem roller	jam	0.0017					316800	Rp 538.56
4.	Wheel loader	jam	0.0015					382900	Rp 574.35
<b>Sub Total III</b>								Rp	5,506.62
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>								Rp	1,263,825.64



[illegible]

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.3.4. Pekerasan Puncak Bendungan (Bendungan Utama)  
 Jenis Pek. : B.3.4.3. Lapisan Pondasi bawah/sub-base course, Agregat class B  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				112.00					
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0270	3.02	120	0.03	1	75,000	2025
2.	Pekerja	org/hr	0.0811	9.08		0.08	1	48,000	3892.80
<b>Sub Total I</b>									5917.8
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Agregat Base Kelas B	m3	1.2000					137900	165480
<b>Sub Total II</b>									165480
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Vibrating Roller	jam	0.0303					333600	10108.08
2.	Dumptruck	jam	0.0385					222761	8576.30
5.	Motor grader	jam	0.0067					492500	3299.75
<b>Sub Total III</b>									21984.13
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									193381.93

Kabupaten : Trenggalek  
No. jenis Pek. : B.3.4. Pengerasan Puncak Bendungan (Bendungan Utama)  
Jenis Pek. : B.3.4.4. Patok Pengarah  
Satuan Pek. : bh

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	112.0								
I	<b>Pekerja</b>								
<b>Sub Total I</b>									
II	<b>Material</b>								
1.	Beton K-175	m3	0.018					724500	Rp      13,041.00
2.	Bekisting	m2	0.24					204100	Rp      48,984.00
3.	Besi tulangan beton	kg	1.0800					13500	Rp      14,580.00
<b>Sub Total II</b>									Rp      76,605.00
III	<b>Peralatan</b>								
1.	Alat Bantu	%	6.000					333600	Rp      4,596.30
<b>Sub Total III</b>									Rp      4,596.30
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp      81,201.30

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.3.5. Pekerjaan Beton (Bendungan Utama)  
 Jenis Pek. : B.3.5.1. Beton K-175 (1Pc : 2Ps : 4Kr)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				229.53					
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0500	11.48	120	0.10	1	75,000	Rp 3,750.00
2.	Kepala tukang	org/hr	0.0500	11.48		0.06	1	70,000	Rp 3,500.00
3.	Tukang Batu	org/hr	0.0300	6.89		0.04	1	66000	Rp 1,980.00
4.	pekerja	org/hr	0.1200	27.54		0.15	1	48000	Rp 5,760.00
	<b>Sub Total I</b>								Rp 14,990.00
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Batu Pecah 2-3 cm	m3	0.7700					252450	Rp 194,386.50
2.	Pasir Beton / Cor	m4	0.4700					135000	Rp 63,450.00
3.	Semen Portland 50 Kg	zak	6.8250					69200	Rp 472,290.00
4.	Concrete Additive	kg	0.8000					15500	Rp 12,400.00
	<b>Sub Total II</b>								Rp 742,526.50
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Truck mixer	jam	0.05					274600	Rp 13,730.00
2.	Concrete pump	jam	0.0417					231300	Rp 9,645.21
	<b>Sub Total III</b>								Rp 23,375.21
	<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>								Rp 780,891.71

Kabupaten	: Trenggalek
No. jenis Pek.	: B.3.5. Pekerjaan Beton (Bendungan Utama)
Jenis Pek.	: B.3.5.2. Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)
Satuan Pek.	: Ton

[illegible]

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.3.5. Pekerjaan Beton (Bendungan Utama)  
 Jenis Pek. :B.3.5.3. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	615.00								
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Pekerja	org/hr	0.2500	153.75	120	1.28	1	48,000	Rp 12,000.00
2.	Tukang	org/hr	0.5700	350.55		2.92	3	66,000	Rp 37,620.00
3.	Mandor	org/hr	0.0250	15.38		0.13	1	75000	Rp 1,875.00
<b>Sub Total I</b>									Rp 51,495.00
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Paku 5 cm dan 7 cm	kg	0.4000					22500	Rp 9,000.00
2.	Multipleks 12 mm	lembar	0.3500					425000	Rp 148,750.00
3.	kaso 5/7	m3	0.0180					3247200	Rp 58,449.60
4.	Minyak Bekisting	set	0.0280					10000	Rp 280.00
5.	Papan kayu kls.4 (u.3/20)	m3	0.0300					22500	Rp 675.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 217,154.60
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	alat bantu	jam	0.5000					10000.00	Rp 5,000.00
<b>Sub Total III</b>									Rp 5,000.00
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 273,649.60

Kabupaten : Trenggalek  
No. jenis Pek. : B.3.6. Pekerjaan Lain-lain :  
Jenis Pek. : B.3.6.1. Handrail, Galvanis Pipe dia.3" (termasuk cat)  
Satuan Pek. :  $m'$

[illegible]

#### B.4. Bangunan Pelimpah (spillway)

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.4.1. Pekerjaan Tanah (Bangunan Pelimpah)  
 Jenis Pek. :B.4.1.1. Pembersihan (penebangan pohon dan pemindahan batuan)  
 Satuan Pek. : m2

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
		48694							
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0093	452.85	80	5.661	1	75,000	Rp 697.50
2.	Pekerja	org/hr	0.0186	905.71		11.321	11	48,000	Rp 892.80
3.	Operator	org/hr	0.02	973.88		12.173	12		
<b>Sub Total I</b>									Rp 1,590.30
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Bulldozer		0.0035					481096	Rp 1,683.84
2.	excavtor backhoe		0.0216					385308	Rp 8,322.65
3.	Dumptruck		0.0333					222761	Rp 7,417.94
<b>Sub Total III</b>									Rp 17,424.43
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 19,014.73



Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.4.1. Pekerjaan Tanah (Bangunan Pelimpah)  
 Jenis Pek. :B.4.1.2. Galian Tanah (diangkut ke stok pile)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.	
	646430.27									
I	Pekerja				180					
1.	Mandor	org/hr	0.00213	1376.9		7.65	8	75,000	Rp	159.75
2.	Pekerja	org/hr	0.0085	5494.66		30.53	31	48,000	Rp	408.00
3.	Pekerja Terampil	org/hr	0.0014	905.0024		5.02779099	5	70000	Rp	98.00
4.	Sopir	org/hr	0.0215			4	4	69000	Rp	1,483.50
5.	Operator	org/hr	0.0036			8	8	74400	Rp	267.84
6.	Asisten Operator	org/hr	0.0036			8	8	62000	Rp	223.20
Sub Total I									Rp 665.75	
II	Material									
Sub Total II										
III	Peralatan									
1.	Bulldozer	jam	0.0035					481096	Rp 1,683.84	
2.	Excavator/ backhoe	jam	0.0216					385308	Rp 8,322.65	
3.	Dumptruck	jam	0.0333					222761	Rp 7,417.94	
Sub Total III									Rp 1,683.84	
Biaya langsung (sub total I+II+III)									Rp 2,349.59	

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.4.1. Pekerjaan Tanah (Bangunan Pelimpah)  
 Jenis Pek. :B.4.1.3. Penggalian batu keras dibawa ke stock pile  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	387388.5								
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.00556	2153.9	240	8.97	9	75,000	417
2.	Pekerja	org/hr	0.1067	41334.4		172.23	172	48,000	5121.60
3.	Pekerja Terampil	org/hr	0.0057	2208.1		9.20	9	70000	399
<b>Sub Total I</b>									5937.6
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Bulldozer	jam	0.0036					481096	1731.95
2.	Excavator/ backhoe	jam	0.0238					385308	9170.33
3.	Dumptruck	jam	0.0625					222761	13922.56
<b>Sub Total III</b>									1731.95
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									7669.55

Kabupaten : Trenggalek  
No. jenis Pek. : B.4.1. Pekerjaan Tanah (Bangunan Pelimpah)  
Jenis Pek. : B.4.1.4. Urugan kembali (dipadatkan)  
Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				75694.6					
I	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.00104	78.72	120	0.66	1	75,000	78.00
2.	Pekerja	org/hr	0.0208	1574.45		13.12	13	48,000	998.40
3.	Sopir	org/hr	0.0034			2	2	69,000	234.60
4.	Operator	org/hr	0.0053			5	5	74,400	394.32
5.	Asisten Operator	org/hr	0.0053			5	5	62000	328.60
<b>Sub Total I</b>									2033.92
II	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
III	<b>Peralatan</b>								
1.	Excavator/ backhoe	jam	0.0104					385308	4007.20
2.	Dumptruck	jam	0.0071					222761	1581.60
3.	Vibrating Roller	jam	0.027					333600	9007.2
<b>Sub Total III</b>									14596.01
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									16629.93

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.4.1. Pekerjaan Tanah (Bangunan Pelimpah)  
 Jenis Pek. :B.4.1.5. Batang angker / anchor bars D25 (L=2m) termasuk boring dan air semen grouting  
 Satuan Pek. : bh

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	4200.0								
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0094	39.5	112	0.35	1	75,000	Rp 705.00
2.	Tukang Besi	org/hr	0.0188	79.0		0.71	1	66,000	Rp 1,240.80
3.	Pekerja	org/hr	0.0938	394.0		3.52	4	48000	Rp 4,502.40
<b>Sub Total I</b>									Rp 6,448.20
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Besi Beton	kg	7.96					17600	Rp 140,096.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 140,096.00
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Alat Bantu	%	2						Rp 2,801.92
<b>Sub Total III</b>									Rp 2,801.92
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 9,250.12

Kabupaten	: Trenggalek
No. jenis Pek.	: B.4.1. Pekerjaan Tanah (Bangunan Pelimpah)
Jenis Pek.	:B.4.1.6. Drainase pipa PVC (perforated) dia. 150mm
Satuan Pek.	: m'

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				2260.0					
I	Pekerja								
1.	Mandor	org/hr	0.005	11.3	112	0.10	1	75,000	Rp 375.00
3.	Pekerja	org/hr	0.0825	186.5		1.66	2	48000	Rp 3,960.00
<b>Sub Total I</b>									Rp 4,335.00
II	Material								
1.	Maspion 6"	btg	0.2500					599400	Rp 149,850.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 149,850.00
III	Peralatan								
<b>Sub Total III</b>									
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 154,185.00

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.4.2. Pekerjaan Beton (Bangunan Pelimpah)  
 Jenis Pek. :B.4.2.1. Beton K-225 (1Pc : 2Ps : 3Kr)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	66498.3								
I	Pekerja								
1.	Mandor	org/hr	0.0050	332.49	420	0.79	1	75,000	Rp 375.00
2.	Kepala tukang	org/hr	0.0500	3324.92		7.92	8	70,000	Rp 3,500.00
3.	Tukang Batu	org/hr	0.0300	1994.95		4.75	5	66000	Rp 1,980.00
4.	pekerja	org/hr	0.1200	7979.80		19.00	19	48000	Rp 5,760.00
Sub Total I									Rp 3,875.00
II	Material								
1.	Batu Pecah 2-3 cm	m3	0.7700					252450	Rp 194,386.50
2.	Pasir Beton / Cor	m4	0.4700					135000	Rp 63,450.00
3.	Semen Portland 50 Kg	zak	6.8250					69200	Rp 472,290.00
4.	Concrete Additive	kg	0.8000					15500	Rp 12,400.00
Sub Total II									Rp 742,526.50
III	Peralatan								
1.	Truck mixer	jam	0.0104					274600	Rp 2,855.84
2.	Concrete pump	jam	0.0071					231300	Rp 1,642.23
Sub Total III									Rp 4,498.07
Biaya langsung (sub total I+II+III)									Rp 8,373.07

Kabupaten	: Trenggalek
No. jenis Pek.	: B.4.2. Pekerjaan Beton (Bangunan Pelimpah)
Jenis Pek.	:B.4.2.2. Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)
Satuan Pek.	: Ton

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	2659.93								
I	Pekerja								
1.	Kepala Tukang	org/hr	0.0300	79.80	120	0.6650	1	70,000	Rp 2,100.00
2.	Tukang Besi	org/hr	0.0007	1.86		0.0155	1	66,000	Rp 46.20
3.	pekerja	org/hr	0.0070	18.62		0.1552	1	48000	Rp 336.00
<b>Sub Total I</b>									Rp 2,482.20
II	Material								
1.	Besi beton	m3	1050.0000					13765	Rp 14,453,250.00
2.	Kawat Beton (bendrat)	m4	10.0000					18500	Rp 185,000.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 14,638,250.00
III	Peralatan								
1.	Mesin pembengkok besi	jam	0.02					22100	Rp 442.00
2.	Mesin pemotong Besi	jam	0.01					20100	Rp 201.00
3.	Truck Flat Bed, 4 ton	jam	0.15					314400	Rp 47,160.00
4.	Crane truck hydroulik, 15 ton	jam	0.0165					633200	Rp 10,447.80
<b>Sub Total III</b>									Rp 58,250.80
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 14,698,983.00

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.4.2. Pekerjaan Beton (Bangunan Pelimpah)  
 Jenis Pek. :B.4.2.3. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	57143.81								
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Pekerja	org/hr	0.0250	1428.6	120	11.90	12	48,000	Rp 1,200.00
2.	Tukang	org/hr	0.0590	3371.5		28.10	28	66,000	Rp 3,894.00
3.	Mandor	org/hr	0.0075	428.6		3.57	4	75000	Rp 562.50
<b>Sub Total I</b>									Rp 5,656.50
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Paku 5 cm dan 7 cm	kg	0.4000					22500	Rp 9,000.00
2.	Multipleks 12 mm	lembar	0.4200					425000	Rp 178,500.00
3.	kaso 5/7	m3	0.0280					3247200	Rp 90,921.60
4.	Minyak Bekisting	set	0.0280					10000	Rp 280.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 278,701.60
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	alat bantu	jam	0.5000					10000	Rp 5,000.00
<b>Sub Total III</b>									Rp 5,000.00
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 289,358.10



Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.4.3. Drilling dan Grouting  
 Jenis Pek. : B.4.3.1. Pemboran curtain grouting hole, kedalaman 20m  
 Satuan Pek. :  $m'$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	880.0								
I	Pekerja								
1.	Site Engineer	org/bln	0.0031	2.728	210	0.01299048	1	180000	Rp 558.00
2.	Drilling Master	org/bln	0.0031	2.728		0.01299048	1	140000	Rp 434.00
3.	Driller	org/bln	0.0062	5.456		0.02598095	1	120000	Rp 744.00
4.	Mechanic	org/bln	0.0031	2.728		0.01299048	1	120000	Rp 372.00
5.	Driver	org/bln	0.0031	2.728		0.01299048	1	69000	Rp 213.90
6.	Pekerja	org/bln	0.0062	5.456		0.02598095	1	48,000	Rp 297.60
Sub Total I									Rp 2,619.50
II	Material								
1.	Drilling rod 40,50 mm x 3,00 m	nos	0.0013					3548400	Rp 4,612.92
2.	Core barrel	nos	0.0003					3000000	Rp 900.00
3.	Drill bit	nos	0.0130					12000000	Rp 156,000.00
4.	Chuck pice & chuck bolt	set	0.0003					2500000	Rp 750.00

5.	Hydraulic piston	set	0.0051					5000000	Rp	25,500.00
6.	Water pipe diameter 1 1/4" x 6 m	nos	0.0128					730600	Rp	9,351.68
7.	Water hose & accessories 1 1/4"	m	0.0005					50100	Rp	25.05
8.	Pipe wrench	nos	0.0001					750000	Rp	75.00
9.	Water swivel	nos	0.0041					12523500	Rp	51,346.35
10.	Rubber piston for pump	nos	0.0015					150000	Rp	225.00
11.	Diesel spareparts	set	1.9231					1500000	Rp	2,884,650.00
12.	Bahan bakar peralatan	lt	2.3077					5150	Rp	11,884.66
13.	Pelumas	lt	0.0615					34905	Rp	2,146.66
14.	Drilling stage	set	0.0010					3000000	Rp	3,000.00
<b>Sub Total II</b>									Rp	3,150,467.31
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>									
1.	Drill Pneumatic Crawler	jam	0.0031					261400	Rp	810.34
2.	Grout Pump	jam	0.0062					2500000	Rp	15,500.00
<b>Sub Total III</b>									Rp	16,310.34
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp	3,169,397.15

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.4.3. Drilling dan Grouting  
 Jenis Pek. : B.4.3.2. Pemboran sub curtain hole, kedalaman 10 m  
 Satuan Pek. : m'

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				440.0					
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Site Engineer	org/bln	0.0029	1.276	210	0.00607619	1	180000	Rp 522.00
2.	Drilling Master	org/bln	0.0029	1.276		0.00607619	1	140000	Rp 406.00
3.	Driller	org/bln	0.0057	2.508		0.01194286	1	120000	Rp 684.00
4.	Mechanic	org/bln	0.0029	1.276		0.00607619	1	120000	Rp 348.00
5.	Driver	org/bln	0.0029	1.276		0.00607619	1	69000	Rp 200.10
6.	Pekerja	org/bln	0.0057	2.508		0.01194286	1	48,000	Rp 273.60
<b>Sub Total I</b>									Rp 2,433.70
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Drilling rod 40,50 mm x 3,00 m	nos	0.0008					3548400	Rp 2,838.72
2.	Core barrel	nos	0.0002					3000000	Rp 600.00
3.	Drill bit	nos	0.0130					12000000	Rp 156,000.00
4.	Chuck pice & chuck bolt	set	0.0002					2500000	Rp 500.00
5.	Hydroulic piston	set	0.0002					5000000	Rp 1,000.00
6.	Water pipe diameter 1 1/4" x 6 m	nos	0.0048					730600	Rp 3,506.88

7.	Water hose & accessories 1 1/4"	m	0.0119					50100	Rp	596.19
8.	Pipe wrench	nos	0.0005					750000	Rp	375.00
9.	Water swivel	nos	0.0001					12523500	Rp	1,252.35
10.	Rubber piston for pump	nos	0.0038					150000	Rp	570.00
11.	Diesel spareparts	set	0.0014					1500000	Rp	2,100.00
12.	Bahan bakar peralatan	lt	1.7857					5150	Rp	9,196.36
13.	Pelumas	lt	0.0571					34905	Rp	1,993.08
14.	Drilling stage	set	0.0010					3000000	Rp	3,000.00
<b>Sub Total II</b>									Rp	183,528.57
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>									
1.	Drill Pneumatic Crawler	jam	0.0031					261400	Rp	810.34
2.	Grout Pump	jam	0.0062					2500000	Rp	15,500.00
<b>Sub Total III</b>									Rp	16,310.34
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp	202,272.61

Kabupaten	: Trenggalek
No. jenis Pek.	: B.4.3. Drilling dan Grouting
Jenis Pek.	:B.4.3.3. Material Grouting, Semen
Satuan Pek.	: ton

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	<b>22.00</b>								
I	<b>Pekerja</b>								
1.	pekerja	org/hr	0.0800	46.89	210	0.22	1	48000	Rp      3,840.00
<b>Sub Total I</b>									Rp      3,840.00
II	<b>Material</b>								
1.	Semen Portland	ton	1.0000					1384000	Rp    1,384,000.00
<b>Sub Total II</b>									Rp    1,384,000.00
III	<b>Peralatan</b>								
<b>Sub Total III</b>									Rp           -
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp    1,387,840.00

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.4.4. Pekerjaan lain - lain  
 Jenis Pek. : B.4.4.2. Bronjong  
 Satuan Pek. : m3

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				3567.40					
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
	<b>Menganyam :</b>								
1.	Mandor Penganyam	org/hr	0.026	92.7524	371	0.25000647	1	64500	Rp 1,677.00
2.	Tukang Besi/Penganyam	org/hr	0.576	2054.822		5.53860485	6	52000	Rp 29,952.00
3.	Pekerja Penganyam Biasa	org/hr	0.704	2511.45		6.76940593	7	40500	Rp 28,512.00
	<b>Mengisi</b>								
1.	Mandor Pengisi	org/hr	0.0240	85.62	371	0.23	1	64500	Rp 1,548.00
2.	Pekerja Pengisi biasa	org/hr	1.3820	4930.15		13.29	13	40500	Rp 55,971.00
	<b>Sub Total I</b>								Rp 117,660.00
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Batu kali bulat utuh	m3	1.0000					132000	Rp 132,000.00
2.	Kawat Bronjong	kg	15.0000					21600	Rp 11,766.00
	<b>Sub Total II</b>								Rp 143,766.00
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
	<b>Sub Total III</b>								Rp -
	<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>								Rp 261,426.00



Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. :B.4.4. Pekerjaan lain - lain  
 Jenis Pek. :B.4.4.4. Pasangan Batu kali  
 Satuan Pek. :  $m^2$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
3719.51									
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.1000	372.0	371	1.00	1	75,000	Rp 7,500.00
2.	Kepala Tukang	org/hr	0.0900	334.8		0.90	1	70,000	Rp 6,300.00
3.	Tukang batu	org/hr	0.9000	3347.6		9.02	9	66,000	Rp 59,400.00
4.	pekerja	org/hr	1.8000	6695.1		18.05	18	48,000	Rp 86,400.00
<b>Sub Total I</b>									Rp 159,600.00
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Semen portland 50 kg	zak	4.0000					69200	Rp 276,800.00
2.	Batu belah (Kali/Gunung)	m3	1.2000					147100	Rp 176,520.00
3.	Pasir pasang	m3	0.4850					65475	Rp 31,755.38
<b>Sub Total II</b>									Rp 485,075.38
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Concrete Mixer, 0,3 m3	jam	0.5000					18300	Rp 9,150.00
<b>Sub Total III</b>									Rp 9,150.00
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 653,825.38



Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.4.5. Pekerjaan Jembatan  
 Jenis Pek. : B.4.5.1. Beton K-225 (1Pc : 2Ps : 3Kr)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

[illegible]

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. :B.4.5.5. Pekerjaan Jembatan  
 Jenis Pek. :B.4.5.2. Beton K-125  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	6.27								
I	Pekerja				30				
1.	Mandor	org/hr	0.0500	0.31		0.01	1	75,000	3750
2.	Kepala tukang	org/hr	0.0500	0.31		0.01	1	70,000	3500.00
3.	Tukang Batu	org/hr	0.0300	0.19		0.01	1	66000	1980.00
4.	pekerja	org/hr	0.1200	0.75		0.03	1	48000	5760.00
Sub Total I									7250
II	Material								
1.	Batu Pecah 2-3 cm	m3	0.7700					252450	194386.5
2.	Pasir Beton / Cor	m4	0.5113					135000	69025.5
3.	Semen Portland 50 Kg	zak	4.3600					69200	301712
4.	Concrete Additive	kg	0.7000					15500	10850
Sub Total II									575974
III	Peralatan								
1.	Truck mixer	jam	0.0500					274600	13730.00
2.	Concrete pump	jam	0.0417					231300	9645.21
Sub Total III									23375.21
Biaya langsung (sub total I+II+III)									30625.21

Kabupaten	: Trenggalek
No. jenis Pek.	: B.4.5 Pekerjaan Jembatan
Jenis Pek.	: B.4.5.3. Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)
Satuan Pek.	: Ton

[illegible]

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.4.5. Pekerjaan Jembatan  
 Jenis Pek. :B.4.5.4. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.	
	188.60									
I	Pekerja				120					
1.	Pekerja	org/hr	0.2500	47.2		0.39	1	48,000	Rp	12,000.00
2.	Tukang	org/hr	0.5900	111.3		0.93	1	66,000	Rp	38,940.00
3.	Mandor	org/hr	0.0750	14.1		0.12	1	75000	Rp	5,625.00
Sub Total I									Rp	56,565.00
II	Material									
1.	Paku 5 cm dan 7 cm	kg	0.4000					22500	Rp	9,000.00
2.	Multipleks 12 mm	lembar	0.4200					425000	Rp	178,500.00
3.	kaso 5/7	m3	0.0280					3247200	Rp	90,921.60
4.	Minyak Bekisting	set	0.0280					10000	Rp	280.00
Sub Total II									Rp	278,701.60
III	Peralatan									
1.	alat bantu	jam	0.5000					10000	Rp	5,000.00
Sub Total III									Rp	5,000.00
Biaya langsung (sub total I+II+III)									Rp	340,266.60

Kabupaten	: Trenggalek
No. jenis Pek.	: B.4.5. Pekerjaan Jembatan
Jenis Pek.	:B.4.5.5. Elastomer
Satuan Pek.	: bh

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
					4.00				
I	Pekerja								
	<b>Sub Total I</b>								
II	Material								
1.	Elastomerik	ton	1.0000					500000	Rp      500,000.00
	<b>Sub Total II</b>								Rp      500,000.00
III	Peralatan								
1.	Alat Bantu	%	6.0000						Rp      30,000.00
	<b>Sub Total III</b>								Rp      30,000.00
	<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>								Rp      530,000.00

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.4.5. Pekerjaan Jembatan  
 Jenis Pek. :B.4.5.6. Handrail  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	95.20								
I	Pekerja								
1.	Pekerja	org/hr	0.6000	57.1	120	0.48	1	48,000	Rp 28,800.00
2.	Tukang Besi	org/hr	0.7333	69.8		0.58	1	66,000	Rp 48,397.80
3.	Mandor	org/hr	0.0267	2.5		0.02	1	75000	Rp 2,002.50
Sub Total I									Rp 79,200.30
II	Material								
1.	Pipa galvanis 3"	m3	1.1000					57800	Rp 63,580.00
2.	Cat Meni	kg	0.0752					27600	Rp 2,075.52
3.	Elektroda	kg	0.0620					34900	Rp 2,163.80
Sub Total II									Rp 67,819.32
III	Peralatan								
1.	ARC Welder, 250 A	jam	0.2000					19900	Rp 3,980.00
Sub Total III									Rp 3,980.00
Biaya langsung (sub total I+II+III)									Rp 150,999.62

### B.5. Bangunan Pengambilan (Intake)

Kabupaten : Trenggalek  
No. jenis Pek. : B.5.1. Pekerjaan Beton (Bangunan Pengambil)  
Jenis Pek. : B.5.1.1. Beton K-225 (1Pc : 2Ps : 3Kr)  
Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				1172.82					
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0500	58.64	210	0.28	1	75,000	Rp 3,750.00
2.	Kepala tukang	org/hr	0.0500	58.64		0.28	1	70,000	Rp 3,500.00
3.	Tukang Batu	org/hr	0.0300	35.18		0.17	1	66000	Rp 1,980.00
4.	pekerja	org/hr	0.1200	140.74		0.67	1	48000	Rp 5,760.00
<b>Sub Total I</b>									Rp 7,250.00
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Batu Pecah 2-3 cm	m3	0.7700					252450	Rp 194,386.50
2.	Pasir Beton / Cor	m4	0.4700					135000	Rp 63,450.00
3.	Semen Portland 50 Kg	zak	6.8250					69200	Rp 472,290.00
4.	Concrete Additive	kg	0.8000					15500	Rp 12,400.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 742,526.50
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Truck mixer	jam	0.0104					274600	Rp 2,855.84
2.	Concrete pump	jam	0.0071					231300	Rp 1,642.23
<b>Sub Total III</b>									Rp 4,498.07
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 11,748.07

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.5.1. Pekerjaan Beton (Bangunan Pengambil)  
 Jenis Pek. :B.5.1.2. Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)  
 Satuan Pek. : Ton

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	92.30								
I	Pekerja								
1.	Kepala Tukang	org/hr	0.0300	2.77	120	0.0231	1	70,000	Rp 2,100.00
2.	Tukang Besi	org/hr	0.0007	0.06		0.0005	1	66,000	Rp 46.20
3.	pekerja	org/hr	0.0070	0.65		0.0054	1	48000	Rp 336.00
Sub Total I									Rp 2,482.20
II	Material								
1.	Besi beton	m3	1050.0000					13765	
2.	Kawat Beton (bendrat)	m4	10.0000					18500	Rp 185,000.00
Sub Total II									Rp 185,000.00
III	Peralatan								
1.	Mesin pembengkok besi	jam	0.02					22100	Rp 442.00
2.	Mesin pemotong Besi	jam	0.01					20100	Rp 201.00
3.	Truck Flat Bed, 4 ton	jam	0.15					314400	Rp 47,160.00
4.	Crane truck hydroulik, 15 ton	jam	0.0165					633200	Rp 10,447.80
Sub Total III									Rp 58,250.80
Biaya langsung (sub total I+II+III)									Rp 245,733.00



Kabupaten : Trenggalek  
No. jenis Pek. : B.5.1.6. Pekerjaan Beton (Bangunan Pengambil)  
Jenis Pek. : B.5.1.3. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)  
Satuan Pek. :  $m^3$

[illegible]

## B.6. Pekerjaan Jalan

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. :B.6.1. Pekerjaan relokasi jalan L=155,00 m (Pekerjaan Jalan)  
 Jenis Pek. :B.6.1.1. Pembersihan (penebangan pohon dan pemindahan batuan)  
 Satuan Pek. : m2

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	10192.02								
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0093	94.79	105	0.9027	1	75,000	Rp 697.50
2.	Pekerja	org/hr	0.0186	189.57		1.8054	2	48,000	Rp 892.80
									Rp -
<b>Sub Total I</b>									Rp 1,590.30
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Bulldozer	jam	0.0035					481096	Rp 1,683.84
2.	excavtor backhoe	jam	0.0216					385308	Rp 8,322.65
3.	Dumptruck	jam	0.0333					222761	Rp 7,417.94
<b>Sub Total III</b>									Rp 17,424.43
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 19,014.73



Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.6.1. Pekerjaan Relokasi Jalan L = 155 m (Pekerjaan Jalan)  
 Jenis Pek. :B.6.1.3. Penggalian Tanah  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				35897.91					
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0014	50.26	150	0.34	1	75,000	Rp 105.00
2.	Pekerja	org/hr	0.0085	305.13		2.03	2	48,000	Rp 408.00
3.	Pekerja Terampil	org/hr	0.0213	764.63		5.10	5	70000	Rp 1,491.00
4.	Sopir	org/hr	0.0215			1	1	69000	Rp 1,483.50
5.	Operator	org/hr	0.0036			2	2	74400	Rp 267.84
6.	Asisten Operator	org/hr	0.0036			2	2	62000	Rp 223.20
<b>Sub Total I</b>									Rp 3,978.54
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Bulldozer	jam	0.0035					481096	Rp 1,683.84
2.	Excavator/ backhoe	jam	0.0216					385308	Rp 8,322.65
3.	Dumptruck	jam	0.0333					222761	Rp 7,417.94
<b>Sub Total III</b>									Rp 1,683.84
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 5,662.38

Kabupaten	: Trenggalek
No. jenis Pek.	: B.6.1. Pekerjaan Relokasi Jalan L = 155 m (Pekerjaan Jalan)
Jenis Pek.	: B.6.1.4. Lapisan penetrasi t = 20 cm
Satuan Pek.	: $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	42.2								
I	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.027	1.14	120	0.01	1	75,000	Rp    2,025.00
2.	Pekerja	org/hr	0.0811	3.42		0.03	1	48,000	Rp    3,892.80
3.	Tukang asphalt	org/hr	0.0600	2.53		0.02	1	66,000	Rp    3,960.00
4.	pembantu Tukang asphalt	org/hr	0.1200	5.06		0.04	1	51,600	Rp    6,192.00
3.	Operator alat berat	org/hr	0.0100			3	1	74,400	Rp       744.00
5.	Asisten operator	org/hr	0.0100			1	1	62,000	Rp       620.00
6.	Sopir	org/hr	0.0067			1	1	69,000	Rp       462.30
<b>Sub Total I</b>									Rp       17,896.10
II	<b>Material</b>								
1.	Batu Pecah 2-3 cm (manual)	m3	1.7273					225000	Rp    388,642.50
2.	Batu Pecah 1-2 cm	m3	0.3246					252450	Rp      81,945.27
3.	Asphalt Curah	kg	90.2479					8500	Rp     767,107.15
<b>Sub Total II</b>									Rp    1,237,694.92

<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Tire roller	jam	0.0013					160600	Rp 208.78
2.	Dumptruck	jam	0.0186					222761	Rp 4,143.35
3.	Tandem roller	jam	0.0017					316800	Rp 538.56
4.	Wheel loader	jam	0.0015					382900	Rp 574.35
<b>Sub Total III</b>									Rp 5,465.04
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 1,261,056.06

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.6.1. Pekerjaan Relokasi Jalan L = 155 m (Pekerjaan Jalan)  
 Jenis Pek. : B.6.1.5. Lapisan Pondasi atas/base course, t = 20 cm  
 Satuan Pek. :  $m^3$

[illegible]

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. :B.6.1. Pekerjaan Relokasi Jalan L = 155 m (Pekerjaan Jalan)  
 Jenis Pek. :B.6.1.6. Lapisan Pondasi bawah/sub-base course, t = 30 cm  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	253.23								
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0270	6.84	120	0.06	1	75,000	Rp 2,025.00
2.	Pekerja	org/hr	0.0811	20.54		0.17	1	48,000	Rp 3,892.80
<b>Sub Total I</b>									Rp 5,917.80
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Agregat Base Kelas B	m3	1.2000					137900	Rp 165,480.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 165,480.00
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Vibrating Roller	jam	0.0303					333600	Rp 10,108.08
2.	Dumptruck	jam	0.0385					222761	Rp 8,576.30
5.	Motor grader	jam	0.0067					492500	Rp 3,299.75
<b>Sub Total III</b>									Rp 21,984.13
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 193,381.93



Kabupaten	: Trenggalek
No. jenis Pek.	: B.6.1. Pekerjaan Relokasi Jalan L = 155 m (Pekerjaan Jalan)
Jenis Pek.	: B.6.1.7. Berm
Satuan Pek.	: $m^3$

[illegible]

### B.6.2. Jalan Akses Menuju Puncak Bendungan

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.6.2.Pekerjaan Jalan akses menucu puncak bendungan L = 265,00 (Pekerjaan Jalan)  
 Jenis Pek. :B.6.2.1. Pembersihan (penebangan pohon dan pemindahan batuan)  
 Satuan Pek. : m2

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
									5251.57
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0093	48.84	105	0.4651	1	75,000	Rp 697.50
2.	Pekerja	org/hr	0.0186	97.68		0.9303	1	48,000	Rp 892.80
									Rp -
<b>Sub Total I</b>									Rp 1,590.30
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Bulldozer		0.0035					481096	Rp 1,683.84
2.	excavtor backhoe		0.0216					385308	Rp 8,322.65
3.	Dumptruck		0.0333					222761	Rp 7,417.94
<b>Sub Total III</b>									Rp 17,424.43
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 19,014.73

Kabupaten : Trenggalek  
No. jenis Pek. : B.6.2.Pekerjaan Jalan akses menucu puncak bendungan L = 265,00 (Pekerjaan Jalan)  
Jenis Pek. :B.6.2.2. Penggalian batu keras  
Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				3536.06					
I	Pekerja								
1.	Mandor	org/hr	0.0057	20.16	120	0.17	1	75,000	427.5
2.	Pekerja	org/hr	0.0286	101.13		0.8	1	48,000	1372.80
3.	Pekerja Terampil	org/hr	0.0238	84.16		0.70131857	1	70000	1666
<b>Sub Total I</b>									3466.3
II	Material								
<b>Sub Total II</b>									
III	Peralatan								
1.	Bulldozer	jam	0.0036					481096	1731.95
2.	Excavator/ backhoe	jam	0.0238					385308	9170.33
3.	Dumptruck	jam	0.0625					222761	13922.56
<b>Sub Total III</b>									1731.95
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									5198.25

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.6.2.Pekerjaan Jalan akses menuju puncak bendungan L = 265,00 (Pekerjaan Jalan)  
 Jenis Pek. :B.6.2.3. Galian Tanah (dengan alat berat)  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				7072.11					
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0213	150.6	150	1.00	1	75,000	Rp 1,597.50
2.	Pekerja	org/hr	0.0085	60.1		0.40	1	48,000	Rp 408.00
3.	Pekerja Terampil	org/hr	0.0014	9.9		0.07	1	70000	Rp 98.00
4.	Sopir	org/hr	0.0215			1	1	69000	Rp 1,483.50
5.	Operator	org/hr	0.0036			2	2	74400	Rp 267.84
6.	Asisten Operator	org/hr	0.0036			2	2	62000	Rp 223.20
<b>Sub Total I</b>									Rp 4,078.04
<b>II</b>	<b>Material</b>								
<b>Sub Total II</b>									
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Bulldozer	jam	0.0035					481096	Rp 1,683.84
2.	Excavator/ backhoe	jam	0.0216					385308	Rp 8,322.65
3.	Dumptruck	jam	0.0333					222761	Rp 7,417.94
<b>Sub Total III</b>									Rp 1,683.84
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 5,761.88

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.6.2.Pekerjaan Jalan akses menuju puncak bendungan L = 265,00 (Pekerjaan Jalan)  
 Jenis Pek. :B.6.2.4. Timbunan Tanah  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.	
	607.21									
I	Pekerja				30					
1.	Mandor	org/hr	0.0104	6.31		0.21	1	75,000	Rp	780.00
2.	Pekerja	org/hr	0.0208	12.63		0.4	1	48,000	Rp	998.40
3.	Sopir	org/hr	0.0034			1	1	69,000	Rp	234.60
4.	Operato	org/hr	0.0053			3	3	74,400	Rp	394.32
5.	Asisten operator	org/hr	0.0053			3	3	62,000	Rp	328.60
Sub Total I									Rp	2,735.92
II	Material									
Sub Total II										
III	Peralatan									
1.	Bulldozer	jam	0.0071					481096	Rp	3,415.78
2.	Excavator/ backhoe	jam	0.0104					385308	Rp	4,007.20
3.	Dumptruck	jam	0.0071					222761	Rp	1,581.60
Sub Total III									Rp	3,415.78
Biaya langsung (sub total I+II+III)									Rp	6,151.70

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.6.2.Pekerjaan Jalan akses menuju puncak bendungan L = 265,00 (Pekerjaan Jalan)  
 Jenis Pek. :B.6.2.5. Lapisan penetrasi  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				78.77					
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0017	0.13	120	0.0011	1	75,000	Rp 127.50
2.	Pekerja	org/hr	0.0116	0.91		0.0076	1	48,000	Rp 556.80
3.	Tukang Aspal	org/hr	0.0600	4.73		0.0394	1	66,000	Rp 3,960.00
4.	Pembantu tukang aspal	org/hr	0.1200	9.45		0.0788	1	51,600	Rp 6,192.00
5.	Operator alat berat	org/hr	0.0100			3	3	74,400	Rp 744.00
6.	Asisten operator	org/hr	0.0100			3	3	62,000	Rp 620.00
7.	Sopir	org/hr	0.0067			1	1	69,000	Rp 462.30
<b>Sub Total I</b>									Rp 12,662.60
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Agregat Kasar	m3	0.0189					225000	Rp 4,252.50
2.	Agregat Halus	m3	0.0272					125000	Rp 3,400.00
3.	Aspal	kg	5.4823					8500	Rp 46,599.55
4.	Filter	kg	5.2899					950000	Rp 5,025,405.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 5,079,657.05



Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.6.2.Pekerjaan Jalan akses menucu puncak bendungan L = 265,00 (Pekerjaan Jalan)  
 Jenis Pek. :B.6.2.6. Lapisan Pondasi atas/base course, t = 20 cm  
 Satuan Pek. : m<sup>3</sup>

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
315.09									
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0270	8.51	120	0.07	1	75,000	Rp 2,025.00
2.	Pekerja	org/hr	0.0811	25.55		0.21	1	48,000	Rp 3,892.80
3.	Sopir	org/hr	0.0067			1.00	1	69,000	Rp 462.30
4.	Operator alat berat	org/hr	0.0134			2.00	2	74,400	Rp 996.96
5.	Asisten operator	org/hr	0.0134			2.00	2	62,000	Rp 830.80
<b>Sub Total I</b>									Rp 8,207.86
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Agregat Base Kelas A	m3	1.2					154400	Rp 185,280.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 185,280.00
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Vibrating Roller	jam	0.0303					333600	Rp 10,108.08
2.	Dumptruck	jam	0.0385					222761	Rp 8,576.30
5.	Motor grader	jam	0.0067					492500	Rp 3,299.75
<b>Sub Total III</b>									Rp 21,984.13
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 215,471.99



Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.6.2.Pekerjaan Jalan akses menuju puncak bendungan L = 265,00 (Pekerjaan Jalan)  
 Jenis Pek. :B.6.2.7.Lapisan Pondasi bawah/sub-base course, t = 30 cm  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				472.64					
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0270	12.76	120	0.11	1	75,000	Rp 2,025.00
2.	Pekerja	org/hr	0.0811	38.33		0.32	1	48,000	Rp 3,892.80
<b>Sub Total I</b>									Rp 5,917.80
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Agregat Base Kelas B	m3	1.2000					137900	Rp 165,480.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 165,480.00
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Vibrating Roller	jam	0.0303					333600	Rp 10,108.08
2.	Dumptruck	jam	0.0385					222761	Rp 8,576.30
5.	Motor grader	jam	0.0067					492500	Rp 3,299.75
<b>Sub Total III</b>									Rp 21,984.13
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 193,381.93

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.6.2.Pekerjaan Jalan akses menuju puncak bendungan L = 265,00 (Pekerjaan Jalan)  
 Jenis Pek. :B.6.2.8. Berm  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				52.52					
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0270	1.42	84	0.02	1	75,000	Rp 2,025.00
2.	Pekerja	org/hr	0.0811	4.26		0.05	1	48,000	Rp 3,892.80
<b>Sub Total I</b>									Rp 5,917.80
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Agregat Base Kelas A	m3	1.2000					154400	Rp 185,280.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 185,280.00
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Vibrating Roller	jam	0.0303					333600	Rp 10,108.08
2.	Dumptruck	jam	0.0385					222761	Rp 8,576.30
3.	Motor grader	jam	0.0067					492500	Rp 3,299.75
4.	Wheel Loader	jam	0.027					382900	Rp 10,338.30
<b>Sub Total III</b>									Rp 32,322.43
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 223,520.23

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.6.2.Pekerjaan Jalan akses menucu puncak bendungan L = 265,00 (Pekerjaan Jalan)  
 Jenis Pek. :B.6.2.9. Pasangan Batu kali  
 Satuan Pek. :  $m^3$

[illegible]

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.6.2.Pekerjaan Jalan akses menuju puncak bendungan L = 265,00 (Pekerjaan Jalan)  
 Jenis Pek. :B.6.2.10. Plesteran  
 Satuan Pek. :  $m^2$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
									114.88
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0100	1.1	84	0.01	1	75,000	Rp 750.00
3.	Tukang batu	org/hr	0.0250	2.9		0.03	1	66,000	Rp 1,650.00
4.	pekerja	org/hr	0.1000	11.5		0.14	1	48,000	Rp 4,800.00
<b>Sub Total I</b>									Rp 7,200.00
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Semen portland 50 kg	zak	0.1630					69200	Rp 11,279.60
3.	Pasir pasang	m3	0.0230					135000	Rp 3,105.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 14,384.60
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Concrete Mixer, 0,3 m3	jam	0.5000					18300	Rp 9,150.00
<b>Sub Total III</b>									Rp 9,150.00
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 30,734.60

Kabupaten : Trenggalek  
No. jenis Pek. : B.6.2.Pekerjaan Jalan akses menuju puncak bendungan L = 265,00 (Pekerjaan Jalan)  
Jenis Pek. : B.6.2.11. Siaran  
Satuan Pek. :  $m^2$

[illegible]

### B.6.3. Jalan Akses Menuju Rumah Irigasi

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : 5.6.3. Pekerjaan Jalan Akses Menuju Rumah Irigasi L = 2.910,00 m (Pekerjaan Jalan)  
 Jenis Pek. : B.6.3.1. Lapisan Penetrasi, t = 5cm  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	727.50								
I	Pekerja				120				
1.	Mandor	org/hr	0.0017	1.24		0.01	1	75,000	Rp 127.50
2.	Pekerja	org/hr	0.0116	8.44		0.07	1	48,000	Rp 556.80
3.	Tukang Aspal	org/hr	0.0600	43.65		0.36	1	66,000	Rp 3,960.00
4.	Pembantu tukang aspal	org/hr	0.1200	87.30		0.73	1	51,600	Rp 6,192.00
5.	Operator alat berat	org/hr	0.0100			3	3	74,400	Rp 744.00
6.	Asisten operator	org/hr	0.0100			3	3	62,000	Rp 620.00
7.	Sopir	org/hr	0.0067			1	1	69000	Rp 462.30
Sub Total I									Rp 684.30
II	Material								
1.	Agegrat Kasar	m3	0.0189					225000	Rp 4,252.50
2.	Agregat Halus	m3	0.0272					125000	Rp 3,400.00
3.	Aspal	kg	5.4823					8500	Rp 46,599.55
4.	Filter	kg	5.2899					950000	Rp 5,025,405.00
Sub Total II									Rp 5,079,657.05



Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.6.3. Pekerjaan Jalan Akses Menuju Rumah Irigasi  
 Jenis Pek. : B.6.3.2. Lapisan Pondasi atas/base course, t = 20 cm  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
				1746.00					
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0027	4.71	120	0.04	1	75,000	Rp 202.50
2.	Pekerja	org/hr	0.0811	141.60		1.2	1	48,000	Rp 3,892.80
3.	Sopir	org/hr	0.0067			1.0	1	69,000	Rp 462.30
4.	Operator alat berat	org/hr	0.0134			2.0	2	74,400	Rp 996.96
5.	Asisten operator	org/hr	0.0134			2.0	2	62,000	Rp 830.80
<b>Sub Total I</b>									Rp 6,385.36
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Agregat Base Kelas A	m3	1.2					154400	Rp 185,280.00
<b>Sub Total II</b>									Rp 185,280.00
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Vibrating Roller	jam	0.0303					333600	Rp 10,108.08
2.	Dumptruck	jam	0.0385					222761	Rp 8,576.30
5.	Motor grader	jam	0.0067					492500	Rp 3,299.75
<b>Sub Total III</b>									Rp 21,984.13
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp 213,649.49



Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.6.3. Pekerjaan Jalan Akses Menuju Rumah Irigasi  
 Jenis Pek. : B.6.3.3. Lapisan Pondasi bawah/sub-base course, t = 30 cm  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	2619.00								
I	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0027	7.07	120	0.06	1	75,000	Rp      202.50
2.	Pekerja	org/hr	0.0811	212.40		1.77	2	48,000	Rp      3,892.80
<b>Sub Total I</b>									Rp      4,095.30
II	<b>Material</b>								
1.	Agregat Base Kelas B	m3	1.2000					137900	Rp      165,480.00
<b>Sub Total II</b>									Rp      165,480.00
III	<b>Peralatan</b>								
1.	Vibrating Roller	jam	0.0303					333600	Rp      10,108.08
2.	Dumptruck	jam	0.0385					222761	Rp      8,576.30
5.	Motor grader	jam	0.0067					492500	Rp      3,299.75
<b>Sub Total III</b>									Rp      21,984.13
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									Rp      191,559.43

Kabupaten : Trenggalek  
 No. jenis Pek. : B.6.3. Pekerjaan Jalan Akses Menuju Rumah Irigasi  
 Jenis Pek. : B.6.3.4. Berm  
 Satuan Pek. :  $m^3$

No.	Uraian	Satuan	Koefesien	Durasi / Orang	Durasi (Hari)	JML Pekerja	Pembulatan Pekerjaan	Harga Satuan Rp.	JML. Harga RP.
	582.00								
<b>I</b>	<b>Pekerja</b>								
1.	Mandor	org/hr	0.0270	15.71	84	0.19	1	75,000	2025
2.	Pekerja	org/hr	0.0811	47.20		0.56	1	48,000	3892.80
<b>Sub Total I</b>									5917.8
<b>II</b>	<b>Material</b>								
1.	Agregat Base Kelas A	m3	1.2000					154400	185280
<b>Sub Total II</b>									185280
<b>III</b>	<b>Peralatan</b>								
1.	Vibrating Roller	jam	0.0303					333600	10108.08
2.	Dumptruck	jam	0.0385					222761	8576.30
3.	Motor grader	jam	0.0067					492500	3299.75
4.	Wheel Loader	jam	0.027					382900	10338.30
<b>Sub Total III</b>									32322.43
<b>Biaya langsung (sub total I+II+III)</b>									223520.23

### 5.7 Rencana Anggaran Biaya

Pekerjaan : Pembangunan Bendungan Tugu

Lokasi : Ds. Nglinggis, kecamatan Tugu, Kabupaten Trenggalek

No.	Jenis Pekerjaan	Satuan	Volume	Jumlah Harga	jumlah
1	2	3	4	5	6 = 4*5
A	PEKERJAAN PERSIAPAN				
A.1	Mobilisasi dan Demobilisasi	LS	1.00	516000000	Rp 516,000,000.00
A.2	Barak Kerja (70m <sup>2</sup> )	LS	1.00	75717394	Rp 75,717,394.00
A.3	Kantor Lapangan (200 m <sup>2</sup> )	LS	1.00	33200400	Rp 33,200,400.00
A.4	Penyediaan Air Bersih dan Sanitasi	LS	1.00	40342500	Rp 40,342,500.00
A.5	Penyediaan Sarana Penerangan	LS	1.00	183362500	Rp 183,362,500.00
A.6	Penyediaan Sarana Telekomunikasi	LS	1.00	75213600	Rp 75,213,600.00
A.7	Penyediaan Sarana Laboratorium	LS	1.00	428050500	Rp 428,050,500.00
A.8	Penyediaan Sarana Kesehatan	LS	1.00	570000	Rp 570,000.00
A.9	Access Road (L = 2,50 km ; B = 6,00 m)	LS	1.00	9915813700	Rp 9,915,813,700.00

B	PEKERJAAN SIPIL / KONTRUKSI				
B.1	BANGUNAN PENGELAK				
B.1.1	Pekerjaan Tanah :				
B.1.1.1	a. Pembersihan (Penebangan pohon dan pemindahan batuan)	m2	33971.00	18386.98	Rp 624,624,100.98
B.1.1.2	b. Galian Tanah (diangkut ke stock pile)	m3	208325.10	21658.6701	Rp 4,512,044,614.45
B.1.1.3	c. Galian Tanah (dibuang ke spoilbank)	m3	9325.10	21402.9701	Rp 199,584,836.48
B.1.1.4	d. Penggalan Batu Keras (dengan alat berat) diangkut ke stock	m3	93567.90	34265.9385	Rp 3,206,191,906.97
B.1.1.5	e. Urugan kembali (dipadatkan)	m3	16131.50	16629.9263	Rp 268,265,656.11
B..1.2	Pekerjaan Beton :				
B..1.2.1	a. Beton K-225 termasuk lantai kerja (1PC : 2Ps : 3Kr)	m3	11298.50	758639.57	Rp 8,571,489,181.65
B..1.2.2	b. Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)	ton	1242.84	14708068.8	Rp 18,279,776,227.39
B..1.2.3	c. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	m2	15329.16	370390.6	Rp 5,677,776,769.90
B.1.3	Drilling dan Grouting :				
B.1.3.1	a. Material Grouting, Semen	LS	1.00	1387840	Rp 1,387,840.00
B.1.4	Pekerjaan Lain-lain :				
B.1.4.1	a. PVC Water Stop, l = 300 mm	m'	148.78	5691.59	Rp 846,794.76
B.1.4.2	b. Dowel Bar dia. 25, L = 1 m	bh	10260.00	60885.88152	Rp 624,689,144.40
B.1.4.3	c. Bronjong	m3	7217.50	535625.31	Rp 3,865,875,674.93
B.1.4.4	d. Geotextile, t = 2 mm	m2	11977.75	24050.164	Rp 288,066,851.85

B.2	BENDUNGAN PENGELAK (COFFERDAM)				
B.2.1	Pengelakan sungai :				
B.2.1.1	a. Coffering dan Dewatering	LS	1.00	2924550	Rp 2,924,550.00
B.2.2	Pekerjaan Tanah :				
B.2.2.1	a. Galian tanah (diangkut ke stock pile atau dibuang ke spoilba	m3	58746.54	21402.9701	Rp 1,257,350,439.10
B.2.2.2	b. Penggalian batu keras (dengan alat berat) diangkut ke stock	m3	103116.20	17286.3039	Rp 1,782,497,970.21
B.2.2.3	c. Timbunan inti/Zona 1 (material kedap) dari borrow area	m3	29595.50	32383.2343	Rp 958,398,010.73
B.2.2.4	d. Timbunan filter sand/Zona 2 (material pasir)	m3	15634.09	102730.5474	Rp 1,606,098,623.80
B.2.2.5	e. Timbunan batu (dari stock pile)	m3	178022.36	37132.4693	Rp 6,610,409,817.41
B.2.2.6	d. Timbunan riprap/Zona 5 (material batu) dari stock pile	m3	2469.47	651347.6923	Rp 1,608,483,585.70
B.3	BENDUUNGAN UTAM (MAIN DAM)				
B.3.1	Pekerjaan Tanah :				
B.3.1.1	a. Pembersihan (Penebangan pohon dan pemindahan batuan)	m2	112702.37	54887.8409	Rp 6,185,989,753.61
B.3.1.2	b. Pengupasan (minimum 0,15 m tebal top soil)	m2	112702.37	20107.8059	Rp 2,266,197,380.43
B.3.1.3	c. Galian tanh (dibawa ke stock pile)	m3	464334.22	19920.9451	Rp 9,249,976,504.67
B.3.1.4	d. Timbunan inti/Zona 1 (material kedap air dari borrow area)	m3	715256.90	32683.23	Rp 23,376,908,847.39
B.3.1.5	e. Timbunan filter halus/Zona 2 (material pasir)	m3	110560.53	103693.30	Rp 11,464,385,917.99
B.3.1.6	f. Timbunan filter kasar/Zona 3 (material kerikil)	m3	258493.61	366983.56	Rp 94,862,904,485.42
B.3.1.7	h. Timbunan batu/Zona 4 dari stock pile	m3	1453554.50	24927.27	Rp 36,233,140,975.20
B.3.1.8	j. Timbunan random tanah dari stockpile	m3	650957.93	32211.09	Rp 20,968,062,581.67

B.3.2	Drilling dan Grouting :				
B.3.2.1	a. Pemboran lubang curtain grouting hole, kedalam 30m-45m	m'	14765.17	3170784.353	Rp 46,817,169,998.00
B.3.2.2	b. Pemboran inti untuk pilot & chek hole, kedalam 30m-45m	m'	14765.17	212782.7795	Rp 3,141,773,912.39
B.3.2.3	c. Pemboran sub curtain grouting hole, kedalam 15m	m'	5862.85	284011.8525	Rp 1,665,118,889.43
B.3.2.4	d. Blanket grouting	m'	2900.55	213369.5665	Rp 618,889,096.11
B.3.2.5	e. material grouting, semen	ton	586.13	1387840	Rp 813,454,659.20
B.3.2.6	f. Mobilisasi dan demobilisasi personil dan peralatan	LS	1.00	14000000	Rp 14,000,000.00
B.3.3	Instrumentasi (pengadaan dan pemasangan) :				
B.3.3.1	a. Pore water pressure meter (piezometer)	set	46.00	27634827	Rp 1,271,202,042.00
B.3.3.2	b. seepage water measuring device (V-notch weir)	set	1.00	17435000	Rp 17,435,000.00
B.3.3.3	c. Multilayer settiement gauges	set	3.00	61347000	Rp 184,041,000.00
B.3.3.4	d. Surface settlement survey pointe	set	27.00	1650000	Rp 44,550,000.00
B.3.3.5	e. Crest settlement survey point	set	8.00	1650000	Rp 13,200,000.00
B.3.3.6	f. Observation holes	set	7.00	15345000	Rp 107,415,000.00
B.3.3.7	g. Automatic water level recorder (AWLR)	set	1.00	52800000	Rp 52,800,000.00
B.3.3.8	h. papan duga air	set	2.00	293541	Rp 587,082.00
B.3.3.9	i. strong motion accelerometer	set	3.00	219472773	Rp 658,418,319.00

B.3.4	Perkerasan puncak bendungan :				
B.3.4.1	a. lapisan permukaan / surface course (penetrasi aspal)	m3	622.33	1263825.64	Rp 786,516,609.67
B.3.4.2	b. Lapis pondasi atas / base couse, Agregat class A	m3	1736.48	215471.99	Rp 374,162,798.59
B.3.4.3	c. Lapis pondasi bawah / sub-base course, A gregat class B	m3	1991.25	193381.93	Rp 385,071,765.13
B.3.4.4	d. Patok pengarah	bh	112.00	81201.3	Rp 9,094,545.60
B.3.5	Pekerjaan Beton :				
B.3.5.1	a. Beton K-175 (1Pc : 2Ps : 4Kr)	m3	229.53	780891.71	Rp 179,238,074.20
B.3.5.2	b. Tulangan beton (pemotong, pembongkaran dan pemasangan)	ton	18.36	14698983	Rp 269,873,327.88
B.3.5.3	c. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	m3	615.00	273649.6	Rp 168,294,504.00
B.3.6	Pekerjaan Lain-lain :				
B.3.6.1	a. Handrail, Galvanis Pipe dia.3'' (termasuk cat)	m'	1852.00	1261555.84	Rp 2,336,401,415.68
B.4	BANGUNAN PELIMPAH				
B.4.1	Pekerjaan Tanah :				
B.4.1.1	a. Pembersihan (penebangan pohon dan pemindahan batuan)	m2	48693.99	19014.7301	Rp 925,903,077.34
B.4.1.2	b. Gaalian tanah untuk dibawa ke stock pile	m3	646430.27	2349.59	Rp 1,518,843,512.37
B.4.1.3	c. Penggalan batu keras (dengan alat berat) untuk di bawa ke	m3	387388.50	7669.55	Rp 2,971,093,765.67
B.4.1.4	e. Urugan kembali (dipadatkan)	m3	75694.59	16629.93	Rp 1,258,795,453.01
B.4.1.5	f. Batang angker/ anchor bars D25 (L=2m) termasuk boring dan	bh	4200.00	9250.12	Rp 38,850,504.00
B.4.1.6	g. Drainase pipa PVC (perforated) dia. 150mm	m'	2260.00	154185	Rp 348,458,100.00

B.4.2	Pekerjaan Beton :				
B.4.2.1	a. Beton K-225 termasuk lantai kerja (1Pc : 2Ps : 3Kr)	m3	66498.34	8373.07	Rp 556,795,255.70
B.4.2.2	b. Tulangan beton (pemotongan, pembengkokan dan pemasangan)	ton	2659.93	14698983	Rp 39,098,265,851.19
B.4.2.3	c. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	m2	57143.81	289358.1	Rp 16,535,024,288.36
B.4.3	Drilling dan Grouting :				
B.4.3.1	a. Pemboran curtain grouting hole, kedalaman 20 m	m'	880.00	3169397.153	Rp 2,789,069,494.20
B.4.3.2	b. Pemboran sub curtain hole, kedalam 10 m	m'	440.00	202272.6105	Rp 88,999,948.62
B.4.3.3	c. Material grouting, semen	ton	22.00	1387840	Rp 30,532,480.00
B.4.4	Pekerjaan Lain-lain :				
B.4.4.1	a. Pintu (gate) pelimpah (5,00 m x 3,20 m)	set	1.00	104191864	Rp 104,191,864.00
B.4.4.2	b. Bronjong	m3	3567.40	261426	Rp 932,611,112.40
B.4.4.3	c. Geotextile	m2	76184.70	24050.164	Rp 1,832,254,529.29
B.4.4.4	d. pasangan batu kali	m2	3719.51	653825.375	Rp 2,431,910,020.57
B.4.5	Pekerjaan Jembatan :				
B.4.5.1	a. Beton K-225 (1Pc : 2Ps : 3Kr)	m3	62.32	754274.57	Rp 47,006,391.20
B.4.5.2	b. Beton K-125	m3	6.27	30625.21	Rp 192,020.07
B.4.5.3	c. Tulangan beton (pemotongan, pembengkokan dan pemasangan)	ton	15.86	14698983	Rp 233,125,870.38
B.4.5.4	d. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	m2	188.60	340266.6	Rp 64,174,280.76
B.4.5.5	e. Elastomer	bh	4.00	530000	Rp 2,120,000.00
B.4.5.6	f. Handrail	m	95.20	150999.62	Rp 14,375,163.82



B.5	BANGUNAN PENGAMBILAN (INTAKE)					
B.5.1	Pekerjaan Beton :					
B.5.1.1	a. Beton K-225 (1Pc : 2Ps : 3Kr)	m3	1172.82	11748.07	Rp	13,778,371.46
B.5.1.2	b. Tulangan beton (pemotong, pembengkokan dan pemasangan)	ton	92.30	245733	Rp	22,681,155.90
B.5.1.3	c. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	m3	1072.00	335796.6	Rp	359,973,955.20
B.6	PEKERJAAN JALAN					
B.6.1	Pekerjaan Relokasi Jalan (L = 155,00 m) :					
B.6.1.1	a. Pembersihan	m2	10192.02	19014.7301	Rp	193,798,509.47
B.6.1.2	b. Galian batu keras	m3	17948.96	5198.25	Rp	93,303,102.34
B.6.1.3	c. Galian tanah (dengan alat berat)	m3	35897.91	5662.38	Rp	203,267,464.03
B.6.1.4	d. Lapisan penetrasi, t = 5 cm	m3	42.20	1261056.06	Rp	53,216,565.93
B.6.1.5	e. Lapis pondasi atas/base course, t = 20 cm	m3	168.82	213649.49	Rp	36,068,306.65
B.6.1.6	f. Lapis pondasi bawah/sub-base course, t = 30 cm	m3	253.23	193381.93	Rp	48,970,105.75
B.6.1.7	g. Berm	m3	33.76	221885.48	Rp	7,490,853.80

B.6.2	Pekerjaan Jalan Akses Menuju Puncak Bendungan (L = 265,00 m) :					
B.6.2.1	a. Pembersihan	m2	5251.57	19014.7301	Rp	99,857,186.15
B.6.2.2	b. Galian batu keras	m3	3536.06	5198.25	Rp	18,381,308.34
B.6.2.3	c. Galian tanah (dengan lat berat)	m3	7072.11	5761.88	Rp	40,748,620.88
B.6.2.4	d. Timbunan tanh (dengan alat berat)	m3	607.21	6151.70	Rp	3,735,374.73
B.6.2.5	e. Lapisan penetrasi, t = 5 cm	m3	78.77	5096463.00	Rp	401,448,390.87
B.6.2.6	f. Lapis pondasi atas/base course, t = 20 cm	m3	315.09	215471.99	Rp	67,893,068.86
B.6.2.7	g. Lapis pondasi bawah/sub-base course, t = 30 cm	m3	472.64	193381.93	Rp	91,400,034.69
B.6.2.8	h. Berm	m3	52.52	223520.23	Rp	11,739,282.40
B.6.2.9	i. Pasangan Batu kali (1Pc : 4Ps)	m3	888.20	687545	Rp	610,677,469.00
B.6.2.10	j. Plesteran	m2	114.88	30734.6	Rp	3,530,790.85
B.6.2.11	k. Siaran	m2	1148.78	49847.6	Rp	57,263,925.93
B.6.3	Pekerjaan Jalan Akses Menuju Rumah Irigasi (L = 2.910,00 m) :					
B.6.3.1	a. Lapisan penetrasi, t = 5 cm	m3	727.50	5085847.97	Rp	3,699,954,397.16
B.6.3.2	b. Lapis pondasi atas/base course, t = 20 cm	m3	1746.00	213649.49	Rp	373,032,006.92
B.6.3.3	c. Lapis pondasi bawah/sub-base course, t = 30 cm	m3	2619.00	191559.43	Rp	501,694,143.24
B.6.3.4	d. berm	m3	582.00	223520.23	Rp	130,088,772.99

C	HIDROMEKANIKAL				
C.1	Intake Trashrack (3m x 1,50m)	set	4.00	88204800	Rp 352,819,200.00
C.2	Butterfly Valve, dia. 1,20 m	set	1.00	117425000	Rp 117,425,000.00
C.3	Butterfly Valve, dia. 0,80 m	set	1.00	100925000	Rp 100,925,000.00
C.4	Hollow Jet Valve, dia. 0,80	set	1.00	11302500	Rp 11,302,500.00
C.5	Pipa Baja Saluran Utama, dia. 1,2m tebal 16 mm	LS	190.00	1843900	Rp 350,341,000.00
C.6	Pipa Baja Saluran Irigasi, dia. 0,8 m tebal 14 mm	LS	30.00	8450200	Rp 253,506,000.00
C.7	Pintu (3,20 m x 3,20 m)	set	2.00	114611000	Rp 229,222,000.00
C.8	Pintu (5,00 m x 3,20 m) double spindle	set	1.00	104191864	Rp 104,191,864.00
D	BANGUNAN PENUNJANG				
D.1	Kantor Proyek (19 m x 12 m)	LS	228.00	766788900	Rp 174,827,869,200.00
D.2	Rumah Dinas (12 m x 12,5 m)	LS	150.00	112994876	Rp 16,949,231,400.00
D.3	Gudang Material (15 m x 8 m)	LS	1.00	91683200	Rp 91,683,200.00
D.4	Rumah Jaga 3 @ (4 m x 6 m)	LS	72.00	85750000	Rp 6,174,000,000.00
D.5	Gardu Pandang (6 m x 10m)	LS	60.00	80176000	Rp 4,810,560,000.00
D.6	Rumah Ganset, 1 @ (4 m x 6 m)	LS	24.00	29467600	Rp 707,222,400.00
D.7	Rumah Tangki Bahan Bakar (90 m <sup>3</sup> )	LS	90.00	172827200	Rp 15,554,448,000.00
D.8	Tandon Air	LS	1.00	686587000	Rp 686,587,000.00
D.9	tangki Bakar	LS	1.00	2250900	Rp 2,250,900.00

E	PEKERJAAN LISTRIK				
E.1	Instalasi Penerangan Gedung	LS	1.00	875000000	Rp 875,000,000.00
E.2	Instalasi Penerangan Jalan dan Puncak Bendungan	LS	1.00	351532600	Rp 351,532,600.00
E.3	Instalasi Penerangan Konduit	LS	1.00	657500000	Rp 657,500,000.00
E.4	Instalasi Penerangan Motor-motor	LS	1.00	754500000	Rp 754,500,000.00
E.5	Instalsi Utama	LS	1.00	857500000	Rp 857,500,000.00
E.6	Genset 35 kVA	LS	1.00	565000000	Rp 565,000,000.00
E.7	Sistem Pertanahan	LS	1.00	755560000	Rp 755,560,000.00
	total				Rp 640,858,091,086.55
	Rencana schedule perminggu				
	Rencana schedule kumulatif per minggu				Rp 736,986,804,749.53

### 5.8 Analisa kebutuhan Material

No.	Jenis Pekerjaan	Material	Satuan	Koefesien	Volume	Satuan	Jumlah	Satuan
B.1	Bangunan pengelak							
B.1.2	pekerjaan beton							
B.1.2.1.	Beton K-225 (1Pc : 2Ps : 3Kr)	Batu Pecah 2-3 cm	m3	0.7700	11268	m3	8676.36	m3
		Pasir Beton / Cor	m3	0.4700			5295.96	m3
		Semen Portland 50 Kg	zak	6.8250			76904.1	zak
		Concrete Additive	kg	0.8000			9014.4	kg
B.1.2.2.	Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)	Besi beton	m3	1050.0000	1242.84	ton	1719	m3
		Kawat Beton (bendrat)	m3	10.0000			12428.4	m3
B.1.2.3.	Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	Paku 5 cm dan 7 cm	kg	0.4000	15329.16	m2	6131.664	kg
		Multipleks 12 mm	lembar	0.3500			5365.206	lembar
		kaso 5/7	m3	0.0180			275.92488	m3
		Minyak Bekisting	set	0.0280			429.21648	set
		Papan kayu kls.4 (u.3/20)	m3	0.0300			459.8748	m3
B.1.3.	Drilling dan Grouting							
B.1.3.1.	Material Grouting, Semen	Semen Portland	ton	1.0000	1200	ton	1200	ton
B.1.4.	Pekerjaan lain-lain							
B.1.4.1.	PVC Water Stop, I = 300 mm	PVC Waterstop (b=300 mm)	m'	1.0000	148.78	m'	148.78	m'
B.1.4.2.	Dowel Bar dia.25, L = 1 m	Besi Ulir dia. 25 mm	kg	3.8304	10260.00	bh	39299.904	kg
		Maspion 1,5" D	Btg	0.2500			2565	Btg

B.1.4.3.	Bronjong	Batu kali bulat utuh	m3	1.0000	7217.5	m3	7217.5	m3
		Kawat Bronjong	kg	15.0000			108262.5	kg
B.1.4.4.	Geotextile, t = 2 mm	Geotextile	m2	1.0000	11977.75	m2	11977.75	m2
<b>B.2</b>	<b>Bendungan pengelak (Cofferdam)</b>							
B.2.1.4	Timbunan filter sand / Zona 2 Material Pasir	Pasir Urug	m3	1.1000	15634.09	m3	17197.499	m3
<b>B.3.</b>	<b>Bendungan utama (Maindam)</b>							
B.3.1.5.	Timbunan filter sand / Zona 2 Material Pasir	Pasir Urug	m3	1.1000	715256.9	m3	786782.59	m3
B.3.1.6.	Timbunan filter kasar / Zona 3 Material kerikil	Kerikil	m3	1.0000	110560.53	m3	110560.53	m3
B.3.2.	Drilling dan Grouting							
B.3.2.1.	Pemboran lubang curtain grouting hole, kedalaman 30 45 m	Drilling rod 40,50 mm x 3,00	nos	0.0013	14765.17	m'	19.194721	nos
		Core barrel	nos	0.0003			4.429551	nos
		Drill bit	nos	0.0130			191.94721	nos
		Chuck pice & chuck bolt	set	0.0003			4.429551	set
		Hydroulic piston	set	0.0051			75.302367	set
		Water pipe diameter 1 1/4" x	nos	0.0128			188.994176	nos
		Water hose & accessories 1	m	0.0005			7.382585	m
		Pipe wrench	nos	0.0001			1.476517	nos
		Water swivel	nos	0.0041			60.537197	nos
		Rubber piston for pump	nos	0.0015			22.147755	nos
		Diesel spareparts	set	1.9231			28394.8984	set
		Bahan bakar peralatan	lt	2.3077			34073.5828	lt
		Pelumas	lt	0.0615			908.057955	lt
		Drilling stage	set	0.001			14.76517	set

B.3.2.2	Pemboran inti untuk pilot & cek hole, kedalaman 30-45 m	Drilling rod 40,50 mm x 3,00	nos	0.0014	14765.17	m'	20.671238	nos
		Core barrel	nos	0.0003			4.429551	nos
		Drill bit	nos	0.0130			191.94721	nos
		Chuck pice & chuck bolt	set	0.0003			4.429551	set
		Hydroulic piston	set	0.0003			4.429551	set
		Water pipe diameter 1 1/4" x	nos	0.00566			83.5708622	nos
		Water hose & accessories 1	m	0.0139			205.235863	m
		Pipe wrench	nos	0.0006			8.859102	nos
		Water swivel	nos	0.0001			1.476517	nos
		Rubber piston for pump	nos	0.0044			64.966748	nos
		Diesel spareparts	set	0.0017			25.100789	set
		Bahan bakar peralatan	lt	2.5000			36912.925	lt
		Pelumas	lt	0.0667			984.836839	lt
		Drilling stage	set	0.0011			16.241687	set
B.3.2.3	Pemboran sub curtain grouting hole, kedalaman 15 m	Drilling rod 40,50 mm x 3,00	nos	0.0017	5862.85	m'	9.966845	nos
		Core barrel	nos	0.0005			2.931425	nos
		Drill bit	nos	0.0130			76.21705	nos
		Chuck pice & chuck bolt	set	0.0005			2.931425	set
		Hydroulic piston	set	0.0005			2.931425	set
		Water pipe diameter 1 1/4" x	nos	0.0099			58.042215	nos
		Water hose & accessories 1	m	0.0247			144.812395	m
		Pipe wrench	nos	0.001			5.86285	nos
		Water swivel	nos	0.0002			1.17257	nos
		Rubber piston for pump	nos	0.0079			46.316515	nos
		Diesel spareparts	set	0.0030			17.58855	set
		Bahan bakar peralatan	lt	4.4444			26056.8505	lt
		Pelumas	lt	0.1185			694.747725	lt
		Drilling stage	set	0.0020			11.7257	set
		Core box	nos	0.2000			1172.57	nos

B.3.2.4.	Blanket Grouting	Drilling rod 40,50 mm x 3,00	nos	0.0004	2900.55	m'	1.16022	nos
		Core barrel	nos	0.0002			0.58011	nos
		Drill bit	nos	0.0130			37.70715	nos
		Chuck pice & chuck bolt	set	0.0002			0.58011	set
		Hydraulic piston	set	0.0002			0.58011	set
		Water pipe diameter 1 1/4" x	nos	0.0044			12.76242	nos
		Water hose & accessories 1	m	0.0111			32.196105	m
		Pipe wrench	nos	0.0004			1.16022	nos
		Water swivel	nos	0.0001			0.290055	nos
		Rubber piston for pump	nos	0.0036			10.44198	nos
		Diesel spareparts	set	0.0013			3.770715	set
		Bahan bakar peralatan	lt	2.0000			5801.1	lt
		Pelumas	lt	0.0533			154.599315	lt
		Drilling stage	set	0.0009			2.610495	set
B.3.2.5	Material Grouting, Semen	Semen Portland	ton	1.0000	586.13	ton	586.13	ton
B.3.4	Pekerjaan Puncak Bendungan							
B.3.4.1	Lapisan permukaan/surface course (penetrasi aspal)	Batu Pecah 2-3 cm (manual)	m3	1.7273	622.33	m3	1074.95061	m3
		Batu Pecah 1-2 cm	m3	0.3246			202.008318	m3
		Asphalt Curah	kg	90.2479			56163.9756	kg
B.3.4.2	Lapisan pondasi atas / base course, agregat kelas A	Agregat Base kelas A	m3	1.2	1736.48	m3	2083.776	m3
B.3.4.3	Lapisan Pondasi bawah/sub-base course, Agregat kelas B	Agregat Base Kelas B	m3	1.2000	1991.25	m3	2389.5	m3
B.3.4.4	Patok Pengarah	Beton K-175	m3	0.018	112	bh	2.016	m3
		Bekisting	m2	0.24			26.88	m2
		Besi tulangan beton	kg	1.0800			120.96	kg



B.3.5	Pekerjaan Beton (Bendungan Utama)							
B.3.5.1	Beton K-175 (1Pc : 2Ps : 4Kr)	Batu Pecah 2-3 cm	m3	0.7700	229.53	m3	176.7381	m3
		Pasir Beton / Cor	m4	0.4700			107.8791	m4
		Semen Portland 50 Kg	zak	6.8250			1566.54225	zak
		Concrete Additive	kg	0.8000			183.624	kg
B.3.5.2	Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)	Besi beton	m3	1050.0000	18.36	ton	19278	m3
		Kawat Beton (bendrat)	m4	10.0000			183.6	m4
B.3.5.3	Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	Paku 5 cm dan 7 cm	kg	0.4000	615	m3	246	kg
		Multipleks 12 mm	lembar	0.3500			215.25	lembar
		kaso 5/7	m3	0.0180			11.07	m3
		Minyak Bekisting	set	0.0280			17.22	set
		Papan kayu kls.4 (u.3/20)	m3	0.0300			18.45	m3
B.3.6	Pekerjaan lain-lain							
B.3.6.1	Handrail, Galvanis Pipe dia.3" (termasuk cat)	Pipe Galvanis 3"	m	1.1000	1852	m'	2037.2	m
		Cat Meni	kg	0.0752			139.2704	kg
		Elektroda	kg	0.0620			114.824	kg
B.4	Bangunan pelimpah (spillway)							
B.4.1	Pekerjaan Tanah (Bangunan Pelimpah)							
B.4.1.5	Batang angker / anchor bars D25 (L=2m) termasuk boring dan air semen grouting	Besi Beton	kg	7.96	4200	bh	33432	kg
B.4.1.6	Drainase pipa PVC (perforated) dia. 150mm	Maspion 6"	btg	0.2500	2260	m'	565	btg

B.4.2	Pekerjaan Beton (Bangunan Pelimpah)							
B.4.1.1	Beton K-225 (1Pc : 2Ps : 3Kr)	Batu Pecah 2-3 cm	m3	0.7700	66498.34	m3	51203.7218	m3
		Pasir Beton / Cor	m4	0.4700			31254.2198	m4
		Semen Portland 50 Kg	zak	6.8250			453851.171	zak
		Concrete Additive	kg	0.8000			53198.672	kg
B.4.1.2	Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)	Besi beton	m3	1050.0000	2659.93	ton	2792926.5	m3
		Kawat Beton (bendrat)	m4	10.0000			26599.3	m4
B.4.1.3	Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	Paku 5 cm dan 7 cm	kg	0.4000	57143.81	m3	22857.524	kg
		Multipleks 12 mm	lembar	0.4200			24000.4002	lembar
		kaso 5/7	m3	0.0280			1600.02668	m3
		Minyak Bekisting	set	0.0280			1600.02668	set
B.4.3	Drilling dan Grouting							
B.4.3.1	Pemboran curtain grouting hole, kedalaman 20m	Drilling rod 40,50 mm x 3,00	nos	0.0013	880	m'	1.144	nos
		Core barrel	nos	0.0003			0.264	nos
		Drill bit	nos	0.0130			11.44	nos
		Chuck pice & chuck bolt	set	0.0003			0.264	set
		Hydroulic piston	set	0.0051			4.488	set
		Water pipe diameter 1 1/4" x	nos	0.0128			11.264	nos
		Water hose & accessories 1	m	0.0005			0.44	m
		Pipe wrench	nos	0.0001			0.088	nos
		Water swivel	nos	0.0041			3.608	nos
		Rubber piston for pump	nos	0.0015			1.32	nos
		Diesel spareparts	set	1.9231			1692.328	set
		Bahan bakar peralatan	lt	2.3077			2030.776	lt
		Pelumas	lt	0.0615			54.12	lt
		Drilling stage	set	0.0010			0.88	set

B.4.3.2	Pemboran sub curtain hole, kedalaman 10 m	Drilling rod 40,50 mm x 3,00	nos	0.0008	440	m'	0.352	nos
		Core barrel	nos	0.0002			0.088	nos
		Drill bit	nos	0.0130			5.72	nos
		Chuck pice & chuck bolt	set	0.0002			0.088	set
		Hydraulic piston	set	0.0002			0.088	set
		Water pipe diameter 1 1/4" x	nos	0.0048			2.112	nos
		Water hose & accessories 1	m	0.0119			5.236	m
		Pipe wrench	nos	0.0005			0.22	nos
		Water swivel	nos	0.0001			0.044	nos
		Rubber piston for pump	nos	0.0038			1.672	nos
		Diesel spareparts	set	0.0014			0.616	set
		Bahan bakar peralatan	lt	1.7857			785.708	lt
		Pelumas	lt	0.0571			25.124	lt
		Drilling stage	set	0.0010			0.44	set
B.4.3.3	Material Grouting, Semen	Semen Portland	ton	1.0000	22	ton	22	ton
B.4.4	Pekerjaan lain - lain							
B.4.4.2	Bronjong	Batu kali bulat utuh	m3	1.0000	3567.4	m3	3567.4	m3
		Kawat Bronjong	kg	15.0000			53511	kg
B.4.4.3	Geotextile, t = 2 mm	Geotextile	m2	1.0000	76184.7	m2	76184.7	m2
B.4.4.4	Pasangan Batu kali	Semen portland 50 kg	zak	4.0000	3719.51	m2	14878.04	zak
		Batu belah (Kali/Gunung)	m3	1.2000			4463.412	m3
		Pasir pasang	m3	0.4850			1803.96235	m3

B.4.5	Pekerjaan Jembatan							
B.4.5.1	Beton K-225 (1Pc : 2Ps : 3Kr)	Batu Pecah 2-3 cm	m3	0.7700	62.32	m3	47.9864	m3
		Pasir Beton / Cor	m4	0.4700			29.2904	m4
		Semen Portland 50 Kg	zak	6.8250			425.334	zak
		Concrete Additive	kg	0.8000			49.856	kg
B.4.5.2	Beton K-125	Batu Pecah 2-3 cm	m3	0.7700	6.27	m3	4.8279	m3
		Pasir Beton / Cor	m4	0.5113			3.205851	m4
		Semen Portland 50 Kg	zak	4.3600			27.3372	zak
		Concrete Additive	kg	0.7000			4.389	kg
B.4.5.3	Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)	Besi beton	m3	1050.0000	15.86	ton	16653	m3
		Kawat Beton (bendrat)	m4	10.0000			158.6	m4
B.4.5.4	Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	Paku 5 cm dan 7 cm	kg	0.4000	188.6	m3	75.44	kg
		Multipleks 12 mm	lembar	0.4200			79.212	lembar
		kaso 5/7	m3	0.0280			5.2808	m3
		Minyak Bekisting	set	0.0280			5.2808	set
B.4.5.5	Elastomer	Elastomer	ton	1.0000	4.00	bh	4	ton
B.4.5.6	Handrail	Pipa galvaris 3"	m3	1.1000	95.2	m3	104.72	m3
		Cat Meni	kg	0.0752			7.15904	kg
		Elektroda	kg	0.0620			5.9024	kg

B.5	Bangunan Pengambilan (Intake)							
B.5.1	Pekerjaan Beton (Bangunan Pengambil)							
B.5.1.1	Beton K-225 (1Pc : 2Ps : 3Kr)	Batu Pecah 2-3 cm	m3	0.7700	1172.82	m3	903.0714	m3
		Pasir Beton / Cor	m4	0.4700			551.2254	m4
		Semen Portland 50 Kg	zak	6.8250			8004.4965	zak
		Concrete Additive	kg	0.8000			938.256	kg
B.5.1.2	Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)	Besi beton	m3	1050.0000	92.3	ton	96915	m3
		Kawat Beton (bendrat)	m4	10.0000			923	m4
B.5.1.3	Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	Paku 5 cm dan 7 cm	kg	0.4000	1072	m3	428.8	kg
		Multipleks 12 mm	lembar	0.4200			450.24	lembar
		kaso 5/7	m3	0.0280			30.016	m3
		Minyak Bekisting	set	0.0280			30.016	set
B.6	Pekerjaan Jalan							
B.6.1	Pekerjaan Relokasi Jalan L = 155 m (Pekerjaan Jalan)							
B.6.1.4	Lapisan penetrasi t = 20 cm	Batu Pecah 2-3 cm (manual)	m3	1.7273	78.77	m3	136.059421	m3
		Batu Pecah 1-2 cm	m3	0.3246			25.568742	m3
		Asphalt Curah	kg	90.2479			7108.82708	kg
B.6.1.5	Lapisan Pondasi atas/base course, t = 20 cm	Agregat Base Kelas A	m3	1.2	168.82	m3	202.584	m3
B.6.1.6	Lapisan Pondasi bawah/sub-base course, t = 30 cm	Agregat Base Kelas B	m3	1.2000	253.23	m3	303.876	m3
B.6.1.7	Berm	Agregat Base Kelas A	m3	1.2000	33.76	m3	40.512	m3

B.6.2	Pekerjaan Jalan Akses Menuju Puncak							
B.6.2.5	Lapisan penetrasi	Agegrat Kasar	m3	0.0189	78.77	m3	1.488753	m3
		Agregat Halus	m3	0.0272			2.142544	m3
		Aspal	kg	5.4823			431.840771	kg
		Filter	kg	5.2899			416.685423	kg
B.6.2.6	Lapisan Pondasi atas/base course, t = 20 cm	Agregat Base Kelas A	m3	1.2	315.09	m3	378.108	m3
B.6.2.7	Lapisan Pondasi bawah/sub-base course, t = 30 cm	Agregat Base Kelas B	m3	1.2000				
B.6.2.8	Berm	Agregat Base Kelas A	m3	1.2000	52.52	m3	63.024	m3
B.6.2.9	Pasangan Batu kali	Semen portland 50 kg	zak	4.0000	888.2	m3	3552.8	zak
		Batu belah (Kali/Gunung)	m3	1.2000			1065.84	m3
		Pasir pasang	m3	0.4850			430.777	m3
B.6.2.10	Plesteran	Semen portland 50 kg	zak	0.1630	114.88	m2	18.72544	zak
		Pasir pasang	m3	0.0230			2.64224	m3
B.6.2.11	Siaran	Semen portland 50 kg	zak	0.1630	1148.78	m2	187.25114	zak
		Pasir pasang	m3	0.0230			26.42194	m3
B.6.3	Pekerjaan Jalan Akses Menuju Rumah Irigasi L = 2.910,00 m (Pekerjaan Jalan)							
B.6.3.1	Lapisan Penetrasi, t = 5cm	Agegrat Kasar	m3	0.0189	727.5	m3	13.74975	m3
		Agregat Halus	m3	0.0272			19.788	m3
		Aspal	kg	5.4823			3988.37325	kg
		Filter	kg	5.2899			3848.40225	kg
B.6.3.2	Lapisan Pondasi atas/base course, t = 20 cm	Agregat Base Kelas A	m3	1.2	1746	m3	2095.2	m3
B.6.3.3	Lapisan Pondasi bawah/sub-base course, t = 30 cm	Agregat Base Kelas B	m3	1.2000	2619	m3	3142.8	m3
B.6.3.4	Berm	Agregat Base Kelas A	m3	1.2000	582	m3	698.4	m3

### 5.9 Rekapitulasi Rencana Anggaran Biaya

No.	Jenis Pekerjaan	Jumlah ( RP)
	<b>BIAYA KONSTRUKSI</b>	
<b>A</b>	<b>PEKERJAAN PERSIAPAN</b>	<b>Rp 11,268,270,594.00</b>
<b>B</b>	<b>PEKERJAAN KONSTRUKSI</b>	
B.1	Konduit Pengelak	Rp 46,120,619,599.85
B.2	Bendungan Pengelak (Cofferdam)	Rp 13,826,162,996.96
B.3	Bendungan Utama (Main Dam)	Rp 264,536,274,485.26
B.4	Bangunan Pelimpah (Spillway)	Rp 71,822,592,982.95
B.5	Bangunan Pengambilan (Intake)	Rp 396,433,482.56
B.6	Pekerjaan Jalan	Rp 6,747,559,680.98
	<b>TOTAL PEKERJAAN KONSTRUKSI</b>	<b>Rp 403,449,643,228.55</b>
<b>C</b>	<b>HIDROMEKANIKAL</b>	<b>Rp 1,519,732,564.00</b>
<b>D</b>	<b>BANGUNAN PENUNJANG</b>	<b>Rp 219,803,852,100.00</b>
<b>E</b>	<b>PEKERJAAN LISTRIK</b>	<b>Rp 4,816,592,600.00</b>
	<b>TOTAL BIAYA LANGSUNG (I+II+III+IV+ V)</b>	<b>Rp 640,858,091,086.55</b>
	Biaya Tak Terduga / Contingencies (5% dari Biaya Langsung)	Rp 32,042,904,554.33
	<b>PPn (10%)</b>	<b>Rp 64,085,809,108.66</b>
	<b>TOTAL BIAYA TIDAK LANGSUNG</b>	<b>Rp 32,042,904,554.33</b>
	<b>TOTAL BIAYA PROYEK</b>	<b>Rp 736,986,804,749.53</b>
	<b>DIBULATKAN</b>	<b>Rp 736,986,804,000.00</b>

## 5.9 Network Planning

Berdasarkan Metode pelaksanaan yang telah ditentukan serta hasil perhitungan produktivitas alat berat dan jumlah tenaga kerja maka dapat diketahui jumlah kebutuhan berapa hari untuk penyelesaian setiap pengerjaan, sehingga dapat ditentukan penjadwalan pekerjaan atau *Network Planning*. Selain itu dapat pula diketahui permulaan dan akhir proyek, runtutan pekerjaan, dan berapa jumlah tenaga serta alat berat kerja per hari.

Kita dapat menggunakan *predecessor* yang merupakan suatu pekerjaan harus dimulai/diakhiri sebelum pekerjaan yang lain dimulai/diakhiri atau suatu pekerjaan yang mendahului suatu pekerjaan tertentu untuk menentukan runtutan antar pekerjaan atau hubungan antar pekerjaan. Sehingga dapat diketahui hubungan pekerjaan berawal bersamaan, atau *Finish to start (FS)*, *Finish to Finish (FF)*, *Start to start (SS)*, *Start to Finish (SF)*. Selain itu dapat pula ditentukan suatu pekerjaan yang berawal setelah pekerjaan lain berjalan beberapa waktu *Start to Start+days (SS+days)* atau selesai selang beberapa waktu dari akhir suatu pekerjaan (*FS+days*) dapat pula ditemui suatu kondisi suatu pekerjaan berawal beberapa hari sebelum pekerjaan lain selesai *Finish to Start-days (FS-days)*.



Task Name	Duration	Predecessor	Successors
1. PEKERJAAN PERSIAPAN	1288 days		
2. a. Mobilisasi dan Demobilisasi	1288 days		3SS
3. b. Barak Kerja (70m <sup>2</sup> )	112 days	2SS	4SS+56 days, 5,6,10SS+42 days
4. c. Kantor Lapangan (200 m <sup>2</sup> )	168 days	3SS+56 days	
5. d. Penyediaan Air Bersih dan Sanitasi	112 days	3	
6. e. Penyediaan Sarana Penerangan	112 days	3	
7. f. Penyediaan Sarana Telekomunikasi	28 days	10SS+154 days	
8. g. Penyediaan Sarana Laboratorium	105 days	10SS+154 days	
9. h. Penyediaan Sarana Kesehatan	105 days	10SS+154 days	
10. i. Access Road (L = 2,50 km ; B = 6,00 m)	102 days	3SS+42 days	7SS+154 days, 8SS+154 days, 9SS+154 days, 14SS+126 days, 15SS+126 days, 16SS+126 days, 17SS+126 days
11. PEKERJAAN SIPIL / KONTRUKSI	1071 days		
12. BANGUNAN PENGELAK	307 days		
13. a. Pekerjaan Tanah :	175 days		
14. a. Pembersihan (Penebangan pohon dan pemindahan batuan)	56 days	10SS+126 days	
15. b. Galian Tanah (diangkut ke stock pile)	147 days	10SS+126 days	18,21FS-36 days
16. c. Galian Tanah (dibuang ke spoilbank)	28 days	10SS+126 days	
17. d. Penggalian Batu Keras (dengan alat berat) diangkut ke stock pile	98 days	10SS+126 days	147SS,148SS,149SS,150SS,151SS,152SS,153SS,154SS,155SS
18. e. Urugan kembali (dipadatkan)	28 days	15	
19. a. Pekerjaan Beton :	168 days		
20. a. Beton K-225 termasuk lantai kerja (IPC : 2Ps : 3Kr)	140 days	21	26SS,27SS,28SS,29SS,24,32SS,108,109,110
21. b. Tulangan Beton (pemotongan, pembongkaran dan pemasangan)	28 days	15FS-36 days	20,22
22. c. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	140 days	21	
23. a. Drilling dan Grouting :	28 days		
24. a. Material Grouting, Semen	28 days	20	
25. a. Pekerjaan Lain-lain :	140 days		

Task Name	Duration	Predecessor	Successor
26 a. PVC Water Stop, I = 300 mm	140 days	20SS	
27 b. Dowel Bar dia. 25, L = 1 m	140 days	20SS	
28 c. Bronjong	140 days	20SS	
29 d. Geotextile, t = 2 mm	140 days	20SS	
30 = BENDUNGAN PENGELAK (COFFERDAM)	91 days		
31 = Pengelakan sungai :	28 days		
32 a. Coffering dan Dewatering	28 days	20SS	34SS, 35SS, 36SS, 37SS, 38SS
33 = Pekerjaan Tanah :	91 days		
34 a. Galian tanah (diangkut ke stock pile atau dibuang ke spoilbank)	63 days	32SS	42SS, 43SS, 44SS
35 b. Penggalian batu keras (dengan alat berat) diangkut ke stock pile	91 days	32SS	
36 c. Timbunan inti/Zona 1 (material kedap) dari borrow area	91 days	32SS	45, 46, 47, 48, 49
37 d. Timbunan filter sand Zona 2 (material kasar)	91 days	32SS	
38 e. Timbunan batu (dari stock pile)	91 days	32SS	39SS+56 days
39 d. Timbunan riprap/Zona 5 (material batu) dari stock pile	35 days	38SS+56 days	
40 = BENDUANGAN UTAM (MAIN DAM)	756 days		
41 = Pekerjaan Tanah :	707 days		
42 a. Pembersihan (Penebangan pohon dan pemindahan batuan)	35 days	34SS	
43 b. Pengupasan (minimum 0,15 m tebal top soil)	35 days	34SS	80SS, 81SS, 82SS
44 c. Galian tanah (dibawa ke stock pile)	147 days	34SS	51SS+56 days, 52SS+56 days, 53SS+56 days, 54SS+56 days, 55SS+56 days, 56SS+56 days
45 d. Timbunan inti/Zona 1 (material kedap air dari borrow area)	616 days	36	
46 e. Timbunan filter halus/Zona 2 (material pasir)	616 days	36	
47 f. Timbunan filter kasar/Zona 3 (material kerikil)	616 days	36	

	Task Name	Duration	Predecessor	Successors
48	g. Tambunan batu Zona 4 dari stock pile	616 days	36	
49	h. Tambunan random tanah dari stockpile	616 days	36	68FS-91 days, 69FS-91 days, 70FS-91 days, 71FS-91 days
50	<b>Drilling dan Grouting :</b>	<b>420 days</b>		
51	a. Pemboran lubang curtain grouting hole, kedalam 30m-45m	420 days	44SS+56 days	91FS-84 days, 92FS-84 days, 93FS-84 days
52	b. Pemboran inti untuk pilot & check hole, kedalaman 30m-45m	420 days	44SS+56 days	
53	c. Pemboran sub curtain grouting hole, kedalaman 15m	420 days	44SS+56 days	
54	d. Blanket grouting	420 days	44SS+56 days	
55	e. material grouting, semen	420 days	44SS+56 days	
56	f. Mobilisasi dan demobilisasi personil dan peralatan	420 days	44SS+56 days	58SS+91 days, 59SS+91 days, 60SS+91 days, 61SS+91 days, 62SS+91 days, 63SS+91 days, 64SS+91 days, 65SS+91 days, 66SS+91 days
57	<b>Instrumentasi (pengadaan dan pemasangan) :</b>	<b>609 days</b>		
58	a. Pore water pressure meter (piezometer)	609 days	56SS+91 days	
59	b. seepage water measuring device (V-notch weir)	609 days	56SS+91 days	
60	c. Multilayer settlement gauges	609 days	56SS+91 days	
61	d. Surface settlement survey point	609 days	56SS+91 days	
62	e. Crest settlement survey point	609 days	56SS+91 days	
63	f. Observation holes	609 days	56SS+91 days	
64	g. Automatic water level recorder (AWLR)	609 days	56SS+91 days	
65	h. papan duga air	609 days	56SS+91 days	
66	i. strong motion accelerometer	609 days	56SS+91 days	
67	<b>Perkerasan puncak bendungan :</b>	<b>91 days</b>		
68	a. lapisan permukaan / surface course (penetrasi aspal)	91 days	49FS-91 days	
69	b. Lapis pondasi atas / base course, Agregat class A	91 days	49FS-91 days	

Task Name	Duration	Predecessor	Successors
70 c. Lapis pondasi bawah / sub-base course, A gregat class B	91 days	49FS-91 days	73SS+14 days, 74SS+14 days, 75SS+14 days
71 d. Patok pengarah	91 days	49FS-91 days	
72 <b>Pekerjaan Beton :</b>	<b>84 days</b>		
73 a. Beton K-175 (1Pc : 2Ps : 4Kr)	84 days	70SS+14 days	
74 b. Tulangan beton (pemotong, pembongkaran dan pemasangan)	84 days	70SS+14 days	
75 c. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	84 days	70SS+14 days	77SS
76 <b>Pekerjaan Lain-lain :</b>	<b>84 days</b>		
77 a. Handrail, Galvanis Pipe dia.3" (termasuk cat)	84 days	75SS	
78 <b>BANGUNAN PELIMPAH</b>	<b>861 days</b>		
79 <b>Pekerjaan Tanah :</b>	<b>861 days</b>		
80 a. Pembersihan (penebangan pohon dan pemindahan batuan)	63 days	43SS	
81 b. Galian tanah untuk dibawa ke stock pile	203 days	43SS	138FS-35 days, 139FS-35 days, 140FS-35 days, 141FS-35 days, 142FS-35 days, 143FS-35 days, 144FS-35 days, 145FS-35 days
82 c. Penggalan batu keras (dengan alat berat) untuk di bawa ke stock pile	203 days	43SS	84FS+210 days, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163
83 e. Urugan kembali (dipadatkan)	112 days	87SS+266 days	
84 f. Batang angker/ anchor bars D25 (L=2m) termasuk boring dan air semen grouting	112 days	82FS+210 days	87SS, 88SS, 89SS
85 g. Drainase pipa PVC (perforated) dia. 150mm	112 days	104	
86 <b>Pekerjaan Beton :</b>	<b>371 days</b>		
87 a. Beton K-225 termasuk lantai kerja (1Pc : 2Ps : 3Kr)	371 days	84SS	83SS+266 days
88 b. Tulangan beton (pemotongan, pembungkakan dan pemasangan)	371 days	84SS	
89 c. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	371 days	84SS	
90 <b>Drilling dan Grouting :</b>	<b>84 days</b>		

Task Name		Duration	Predecessor	Successors
91	a. Pemboran curtain grouting hole, kedalamn 20 m	84 days	51FS-84 days	
92	b. Pemboran sub curtain hole, kedalam 10 m	84 days	51FS-84 days	
93	c. Material grouting, semen	84 days	51FS-84 days	95SS+7 days,96SS+7 days,97SS+7 days,98SS+7 days,113FS-21 days,114FS-21 days,115FS-21 days
94	☐ Pekerjaan Lain-lain :	371 days		
95	a. Pintu (gate) pelimpah (5.00 m x 3.20 m)	371 days	93SS+7 days	
96	b. Bronjong	371 days	93SS+7 days	
97	c. Geotextile	371 days	93SS/7 days	
98	d. pasangan batu kali	371 days	93SS+7 days	100FS-49 days,101FS-49 days,102FS-49 days,103FS-49 days,104FS-49 days,105FS-49 days
99	☐ Pekerjaan Jembatan :	28 days		
100	a. Beton K-225 (1Pc : 2Ps : 3Kr)	28 days	98FS-49 days	
101	b. Beton K-125	28 days	98FS-49 days	
102	c. Tulangan beton (pemotongan, pembungkakan dan pemasangan)	28 days	98FS-49 days	
103	d. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	28 days	98FS-49 days	
104	e. Elastomer	28 days	98FS-49 days	85
105	f. Handrail	28 days	98FS-49 days	
106	☐ BANGUNAN PENGAMBILAN (INTAKE)	175 days		
107	☐ Pekerjaan Beton :	175 days		
108	a. Beton K-225 (1Pc : 2Ps : 3Kr)	175 days	20	
109	b. Tulangan beton (pemotong, pembungkakan dan pemasangan)	175 days	20	
110	c. Bekisting (termasuk perancah dan pembongkaran)	175 days	20	
111	☐ PEKERJAAN JALAN	973 days		
112	Pekerjaan Relokasi Jalan (L = 155,00 m) :	0 days		
113	a. Pembersihan	98 days	93FS-21 days	121,122,123

	Task Name	Duration	Predecessor	Successors
114	b. Galian batu keras	98 days	93FS-21 days	
115	c. Galian tanah (dengan alat berat)	98 days	93FS-21 days	116SS+49 days, 117SS+49 days, 118SS+49 days, 119SS+49 days
116	d. Lapisan penetrasi, t = 5 cm	0 days	115SS+49 days	
117	e. Lapisan pondasi atas/base course, t = 20 cm	84 days	115SS+49 days	
118	f. Lapis pondasi bawah/sub-base course, t = 30 cm	84 days	115SS+49 days	125, 126, 127, 128
119	g. Berm	84 days	115SS+49 days	
120	▢ Pekerjaan Jalan Akses Menuju Puncak Bendungan (L = 265,00 m) :	126 days		
121	a. Pembersihan	98 days	113	
122	b. Galian batu keras	98 days	113	124
123	c. Galian tanah (dengan alat berat)	126 days	113	
124	d. Timbunan tanah (dengan alat berat)	28 days	122	
125	e. Lapisan penetrasi, t = 5 cm	84 days	118	133, 134, 135, 136
126	f. Lapis pondasi atas/base course, t = 20 cm	84 days	118	
127	g. Lapis pondasi bawah/sub-base course, t = 30 cm	84 days	118	
128	h. Berm	84 days	118	130SS+7 days, 131SS+7 days, 129SS+7 days
129	i. Pasangan Batu kali (1Pc : 4Ps)	84 days	128SS+7 days	
130	j. Plesteran	84 days	128SS+7 days	
131	k. Siran	84 days	128SS+7 days	
132	▢ Pekerjaan Jalan Akses Menuju Rumah Irigasi (L = 2.910,00 m) :	91 days		
133	a. Lapisan penetrasi, t = 5 cm	91 days	125	
134	b. Lapis pondasi atas/base course, t = 20 cm	91 days	125	
135	c. Lapis pondasi bawah/sub-base course, t = 30 cm	91 days	125	
136	d. berm	91 days	125	
137	HIDROMEKANIKAL	259 days		

Task Name	Duration	Predecessor	Successors
138 Intake Trashrack (3m x 1,50m)	259 days	81FS-35 days	
139 Butterfly Valve, dia. 1,20 m	259 days	81FS-35 days	
140 Butterfly Valve, dia. 0,80 m	259 days	81FS-35 days	
141 Hollow Jet Valve, dia. 0,80	259 days	81FS-35 days	
142 Pipa Baja Saharan Utama, dia. 1,2m tebal 16 mm	259 days	81FS-35 days	
143 Pipa Baja Saharan Irigasi, dia. 0,8 m tebal 14 mm	259 days	81FS-35 days	
144 Pintu (3,20 m x 3,20 m)	259 days	81FS-35 days	
145 Pintu (5,00 m x 3,20 m) double spindle	259 days	81FS-35 days	
146 BANGUNAN PENUNJANG	364 days		
147 Kantor Proyek (19 m x 12 m)	364 days	17SS	
148 Rumah Dinas (12 m x 12,5 m)	364 days	17SS	
149 Gudang Material (15 m x 8 m)	364 days	17SS	
150 Rumah Jaga 7 @ (4 m x 6 m)	364 days	17SS	
151 Gardu Pandang (6 m x 10m)	364 days	17SS	
152 Rumah Genset, 1 @ (4 m x 6 m)	364 days	17SS	
153 Rumah Tangki Bahan Bakar (90 )	364 days	17SS	
154 Tandon Air	364 days	17SS	
155 tangki Bakar	364 days	17SS	
156 PEKERJAAN LISTRIK	168 days		
157 Instalasi Penerangan Gedung	168 days	82	
158 Instalasi Penerangan Jalan dan Pancak Pencahayaan	168 days	82	
159 Instalasi Penerangan Kondit	168 days	82	
160 Instalasi Penerangan Motor-motor	168 days	82	
161 Instalasi Utama	168 days	82	
162 Genset 35 kVA	168 days	82	
163 Sistem Pertanahan	168 days	82	

### **5.10 Kurva S**

Berdasarkan jadwal pekerjaan (*Network Planning*) dan Rencana Anggaran Biaya (RAB), maka dapat diketahui *Progress* dan seberapa kepadatan pekerjaan, bobot setiap pekerjaan dan kebutuhan harga dari awal hingga akhir proyek sehingga kita dapat membuat grafik yang akan membentuk huruf S.



## **BAB VI**

### **KESIMPULAN**

1. Pada Proyek Pembangunan Bendungan Tugu kecamatan Tugu Kabupaten trenggalek membutuhkan biaya sebesar Rp. 736.986.804.000.00 (Tujuh ratus dua puluh Sembilan miliar empat ratus lima belas juta lima ratus tujuh puluh delapan ribu rupiah.).
2. tahapan pekerjaan yang terdiri dari:
  - Pekeraan persiapan
  - Pekerjaan konstruksi
  - Hidromekanikal
  - Bangunan penunjang
  - Pekerjaan Listrik
3. Alat berat yang digunakan pada proyek pembangunan Bendungan Tugu adalah sebagai berikut:
  - *Excavator Backhoe*
  - *Dump Truck*
  - *Tractor Shovel*
  - *Vibro roller*
  - *Tire roller*
  - *Tandem Roller*
  - *Motor Grader*
  - *Truck Mixer*
  - *Wheel loader*
  - *Drill Pneumatic Crawler*
  - *Truck Flatbed*
  - *Crane Truck Hydraulic*
  - *Concrete pump*
  - *Grout Pump*
  - *Bulldozer*

4. Waktu yang dibutuhkan untuk proyek Pembangunan Bendungan Tugu mencapai 1344 hari kalender.

## SARAN

Dalam Proyek pembangunan Bendungan Tugu kecamatan Tugu Kabupaten Trenggalek ini harus memperhatikan kondisi lingkungan sekitar proyek karena lokasi proyek merupakan daerah yang banyak ditemukan tanah *coluvial* yang merupakan tanah tidak stabil serta tidak tersebar merata, sehingga mudah terjadi longsor tak terduga saat terjadi hujan. Terutama pada jalan akses Ponorogo-Trenggalek yang rawan longsor sehingga pengerjaan konstruksi serta mobilisasi dan demobilisasi alat berat harus memperhatikan waktu dan kondisi yang tepat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Djoko, w. (2009). *Metode Konstruksi dan Alat-Alat Berat*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia.
- Fatena, R. (2008). *Alat berat untuk proyek konstruksi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kementrian Pekerjaan Umum. (2014). *KATALOG ALAT BERAT KONSTRUKSI 2013*. Jakarta: Pusat Pembinaan Sumber Daya Investasi Badan Pembinaan Konstruksi Kementrian Pekerjaan Umum.
- Soedrajat. (1984). *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan*. Bandung: NOVA.
- Soedrajat. (1994). *Analisa (cara modern) Anggaran Biaya Pelaksanaan lanjutan*. Bandunng: NOVA.
- syafriandi, P. (2006). *Aplikasi Microsoft Project untuk penjadwalan kerja proyek teknik sipil*. Yogyakarta: Andy Offset.
- Trihendradi. (2011). *Microsoft project 2010 pendekatan siklus proyek langkah cerdas merencanakan dan mengelola proyek*. Yogyakarta: Andy offset.

## BIODATA PENULIS



Nama penulis adalah Khodrat Shofyan Aji dilahirkan di Madiun pada tanggal 6 Desember 1994 dan merupakan anak ke-3 (tiga) dari 4 (empat) bersaudara.

Pendidikan formal yang ditempuh yaitu, Madrasah Ibtidaiyah (MI) Thoriqul Huda, tahun 2007, melanjutkan Pendidikan ke Sekolah Menengah tingkat Pertama Negeri (SMPN) 1 Dolopo, Madiun, tahun 2010, melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Atas Negeri (SMAN) 1 Geger, Madiun, tahun 2012, melanjutkan pendidikan pada program Diploma III Teknik Sipil Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, melalui Jalur Reguler

## **BIODATA PENULIS**



Nama penulis adalah Amelia Yusefa dilahirkan di Surabaya pada tanggal 17 november 1994 dan anak ke – 3 (tiga) dari 3 (tiga) bersaudara.

Pendidikan formal yang ditempuh yaitu, Madrasah Ibtidaiyah Pesantren Nurul Islam (MI PENI) Bukur, tahun 2007. Kemudian melanjutkan pendidikan ke Madrasah Tsanawiyah (MTs) Negri Madiun, tahun 2010. Setelah itu, melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negri 5 Madiun.

Pada thun 2013 melanjutkan pendidikan pada program Diploma III Teknik Sipil ITS Surabaya memulai jalur regular di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.